

534,274

Rec'd PCT/PTO 09 MAY 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 5 月 27 日 (27.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/045176 A1

(51) 国際特許分類: H04L 27/00
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014330
(22) 国際出願日: 2003 年 11 月 11 日 (11.11.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2002-327118
2002 年 11 月 11 日 (11.11.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 平野 純 (HIRANO, Jun) [JP/JP]; 〒239-0843 神奈川県横須賀市

津久井 3-2 0-9-2 0 6 Kanagawa (JP). 今村 大地 (IMAMURA, Daichi) [JP/JP]; 〒239-0843 神奈川県横須賀市 津久井 3-2 1-2 0-1 0 2 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 二瓶 正敬 (NIHEI, Masayuki); 〒160-0022 東京都新宿区新宿 2 丁目 8-8 とみん新宿ビル 2 F Tokyo (JP).

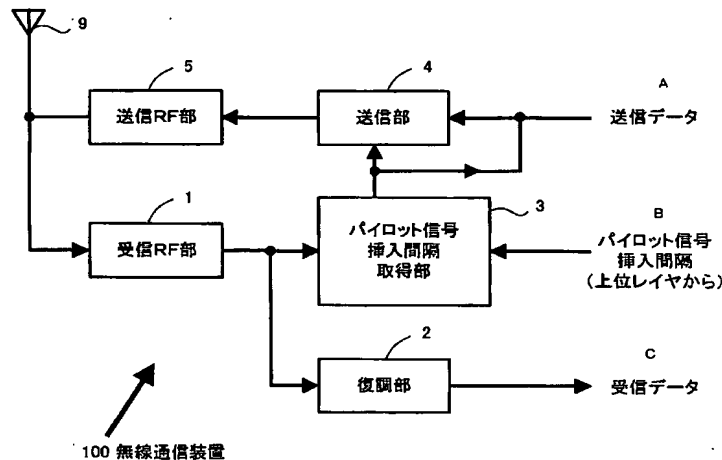
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND RADIO COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信システム及び無線通信方法



100 無線通信装置

5...TRANSMISSION RF PART
4...TRANSMISSION PART
A...DATA TO BE TRANSMITTED
1...RECEPTION RF PART
3...PILOT SIGNAL INSERTION INTERVAL ACQUIRING PART
B...PILOT SIGNAL INSERTION INTERVAL (FROM UPPER LAYER)
100...RADIO COMMUNICATION APPARATUS
2...DEMODULATING PART
C...RECEIVED DATA

(57) Abstract: The communication throughput is improved by making an agreement, between radio communication apparatuses, for providing a variable interval in which to insert a pilot signal. A pilot signal insertion interval acquiring part (3) acquires, from a signal supplied via an antenna (9) and through a reception RF part (1) or from information supplied from an upper layer, an interval in which to insert a pilot signal (a known reference signal) and which is most suitable for

[続葉有]

WO 2004/045176 A1



パ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

a transmission path to a predetermined radio communication apparatus. Then, a pilot signal is inserted, based on the pilot signal insertion interval, into data to be transmitted, or the pilot signal insertion interval is informed, as transmission data, to another radio communication apparatus, whereby the pilot signal insertion interval can be an optimum one for the transmission path. It should be noted that an optimum pilot signal insertion interval is calculated from the time variation amount of a transmission response, whereby a more appropriate pilot signal insertion interval can be acquired.

(57) 要約: 無線通信装置間で、パイロット信号の挿入間隔を可変にするための取り決めを行い、通信のスループットを向上させることを目的とし、パイロット信号挿入間隔取得部3は、アンテナ9及び受信RF部1を経由して供給される信号、又は、上位レイヤから供給される情報から、所定の無線通信装置との伝送路において最適なパイロット信号(既知参照信号)の挿入間隔を取得する。そして、このパイロット信号の挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信したり、パイロット信号の挿入間隔を送信データとして、他の無線通信装置に通知したりすることによって、伝送路におけるパイロット信号の挿入間隔を最適なものとすることが可能となる。なお、伝送応答の時間変動量から、最適となるパイロット信号の挿入間隔を計算することによって、より適切なパイロット信号の挿入間隔を取得することが可能となる。

明 細 書

無線通信システム及び無線通信方法

5 技術分野

本発明は、無線通信システム及び無線通信方法に関し、特に、通信のスループットを向上させることを可能とする無線通信システム及び無線通信方法に関する。

10 背景技術

従来、無線通信装置間で行われる無線通信に関する様々な規格が存在する。例えば、無線LAN（Local Area Network：ローカルエリアネットワーク）における標準規格であるIEEE標準802.11規格（下記の非特許文献1参照）などが挙げられる。

- 15 非特許文献1に定められた規格を始めとして、通信規格の多くは、通信前段階において、送信側から受信側に対して、データの送信を要求する送信要求情報を送信し、受信側から送信側に対して、送信要求情報の応答である受信準備完了情報を送信することによって、データ伝送が開始される。また、データ伝送後には、受信側は、受信確認情報を送信する
- 20 ことによって、データ受信の確認を行うことが可能となっている。

- また、無線LANや陸上移動通信などのデジタル移動無線通信システムにおいて、伝送速度を向上するために16QAM（Quadrature Amplitude Modulation：直交振幅変調）や64QAMなどの同期検波を必要とする多値直交振幅変調方式が適用されている。送受信局の移動や
- 25 周辺環境の移動を伴うデジタル移動無線通信では、受信信号の振幅及び位相が変動するフェージングにより特性が大きく劣化する。したがって、

QAMを移動無線通信に適用するためには、フェージングによる受信信号の振幅・位相変動の効果的な補償方式が必要である。

このため、移動無線通信においては、送信側で情報シンボルの間に周期的に既知参照信号（パイロットシンボル、パイロット信号とも呼ばれる）を挿入し、受信側では複素ベースバンドにおいて、送信側から受信したパイロットシンボルを基準として、振幅・位相変動補償を行う方式が採用されている。このパイロット信号の挿入間隔を可変にし、各伝送路に適したパイロット信号の挿入間隔で通信を行う技術は、例えば、下記の特許文献1に開示されている。

10 また、本出願人は、特願2002-199227号（未公開につき、公知とはなっておらず、これ自体は従来の技術を構成するものではない）で、データに付加されたヘッダの伝送時間や空き時間などを削減することによって、データ伝送効率を向上させることを可能とする技術を出願している。この技術によれば、例えば、データを連続的に送信し、データ間（フレーム間）の無信号区間を削減したり、ヘッダの削減や容量の少ないデータへの置換を行って、ヘッダ容量を削減したりすることによって、通信のスループットを向上させることが可能となる。

非特許文献1 IEEE standard 802.11, "Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications," IEEE, Inc.,
20 New York 1997

特許文献1 特開2001-339363号公報（請求項6、段落0063、0064）

しかしながら、一般的に、パイロット信号の挿入間隔は固定的に定められており、送信側と受信側との間の伝送路環境によらず常に一定である。したがって、パイロット信号の挿入間隔を可変にしようとした場合、
25 通信を行っている無線通信装置間で、このパイロット信号の挿入間隔に

関する取り決めを行う必要があるが、こうした取り決めを実際に行うことが可能な無線通信システムは存在しない。また、例えば、非特許文献 1 に記載されている無線通信規格を始めとする通信規格では、送信要求情報、受信準備完了情報、受信確認情報などの各情報と共に、別の情報を送信することが可能な通信規格は現在存在しない。

発明の開示

上記問題に鑑み、本発明は、無線通信装置間で、パイロット信号の挿入間隔を可変にするための取り決めを行い、通信のスループットを向上させることを可能とする無線通信システム及び無線通信方法を提供することを目的とする。

上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、送信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、送信側無線通信装置が、既知参照信号挿入間隔決定手段によって決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入し、受信側無線通信装置に送信するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する際に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通

信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、送信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データの送信要求情報と共に既知参照信号の挿入間隔の決定が可能である旨を通知する通知手段とを有し、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から送信要求情報の応答である受信準備完了情報を受信した場合、既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて既知参照信号が挿入されたデータを受信側無線通信装置に送信するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信準備完了情報の受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

さらに、本発明の無線通信システムは、上記発明において、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から受信した受信準備完了情報に係る情報信号を参照して、データ送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信準備完了情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に

挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、送信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データとは異なるデータを送信し、受信側無線通信装置から異なるデータの受信が完了したことを示す受信確認情報を受信した場合、送信側無線通信装置が既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて既知参照信号が挿入されたデータを受信側無線通信装置に送信するよう構成されている。

10 この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前に受信した受信確認情報の受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

15 さらに、本発明の無線通信システムは、上記発明において、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から受信した受信確認情報に係る情報信号を参照して、受信側無線通信装置へのデータを送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信確認情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に
25 挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであ

って、送信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信し、受信した情報信号を参照して受信側無線通信装置へのデータを送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する前に受信した情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、データの送信前に、既知参照信号挿入間隔決定手段によって決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知する通知手段とを有している。

この構成により、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する際に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に

- 挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データの送信要求情報と共に既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を送信する送信手段を有し、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、データの送信前に、既知参照信号挿入間隔決定手段によって決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知する通知手段とを有し、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データの送信要求情報と共に既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を送信し、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知し、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から通知された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入して受信側無線通信装置に送信するよう構成されている。
- この構成により、送信側無線通信装置は、例えば、最適な既知参照信号の挿入間隔を決定することができない場合に受信側無線通信装置に決定の要求を行い、受信側無線通信装置は、データの送信要求情報及び既知参照信号の挿入間隔を要求する情報の受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、通知することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。
- さらに、本発明の無線通信システムは、上記発明において、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信したデータの送信要求情報及び既知参照信号の挿入間隔を要求する情報に係る情報信号を参照して、データ送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている。

この構成により、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前のデータの送信要求情報及び既知参照信号の挿入間隔を要求する情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

- 5 また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、送信側無線通信装置が、
- 10 データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データとは異なるデータを送信した場合、受信側無線通信装置が既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知し、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から通知された
- 15 既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入して受信側無線通信装置に送信するよう構成されている。

- この構成により、送信側無線通信装置は、例えば、最適な既知参照信号の挿入間隔を決定することができない場合に受信側無線通信装置に決定の要求を行い、受信側無線通信装置は、任意のデータの受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、この挿入間隔を受信確認情報と共に通知することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。
- 20

- さらに、本発明の無線通信システムは、上記発明において、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信した異なるデータに係る情報信号を参照して、受信側無線通信装置へのデータを送信における最適
- 25

な既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信確認情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、通知
5 することができる可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであ
10 って、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信し、受信した情報信号を参照して既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対し
15 て通知し、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から通知された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入して受信側無線通信装置に送信するよう構成されている。

この構成により、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する前に受信した情報信号を参照して、
20 データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、通知することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、送信側無線通信装置と受信側無線通信装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入
25 される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置が既知参照信号の挿入間隔を取得することが可能な既知参照信号挿入間隔取得手段を有し、送信側無線通信装置により取得された既知参照信号の挿入間隔、及び、受信側無線通信装置により取得された既知参照信号の挿入間隔を用いて、データ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が決定されるよう構成されている。

この構成により、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置の両方で既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、例えば、2つの既知参照信号のうちのいずれか一方や2つの既知参照信号の平均などの計算、選択が可能となり、より良い精度で既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、複数の無線通信装置と複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成され、複数の無線通信装置のそれぞれと通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、通信管理装置が、複数の無線通信装置のそれぞれとの通信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、複数の無線通信装置のそれぞれとの伝送路において最適となる既知参照信号の挿入間隔を格納することが可能な格納手段とを有している。

この構成により、通信管理装置が複数の無線通信装置のそれぞれの通信に最適な既知参照信号の挿入間隔を計算し、通信管理装置が集中的に管理及び格納することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、複数の無線通信装置と複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成され、複数の無線通信装置のそれぞれと通信管理装置との間の通信

で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、複数の無線通信装置のそれぞれが、通信管理装置との通信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、通信管理装置との伝送路において最適となる既知参照信号の挿入間隔を格納することが可能な格納手段とを有している。

この構成により、複数の無線通信装置のそれぞれが、通信管理装置との通信に最適な既知参照信号の挿入間隔を計算し、各無線通信装置において管理、格納することが可能となる。

10 さらに、本発明の無線通信システムは、上記発明において、複数の無線通信装置のそれぞれが、通信管理装置が任意の無線通信装置に対して報知する報知信号を参照して、通信管理装置との伝送路において最適となる既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている。

この構成により、例えば、通信管理装置から周期的に報知されるビーコンなどの報知信号を用いて、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

さらに、本発明の無線通信システムは、上記発明において、既知参照信号挿入間隔決定手段が、伝送路応答の時間変動量を参照して、データを送信する際に最適となる既知参照信号の挿入間隔を計算するよう構成されている。

この構成により、伝送路応答の時間変動量を参照して、最適となる既知参照信号の挿入間隔を計算することが可能となり、データ伝送の際に最適となるパイロット信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システム
25 で利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介

して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、送信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、送信側無線通信装置が、決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入し、受信側無線通信装置に送信するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する際に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データの送信要求情報と共に既知参照信号の挿入間隔の決定が可能である旨を通知するステップと、受信側無線通信装置が、送信要求情報を受信し、送信要求情報の応答である受信準備完了情報を送信するステップと、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から受信準備完了情報を受信した場合、既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、送信側無線通信装置が、決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて既知参照信号が挿入されたデータを受信側無線通信装置に送信するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信準備完了情報の受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信

のスループットを向上することが可能となる。

さらに、本発明の無線通信方法は、上記発明において、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から受信した受信準備完了情報に係る情報信号を参照して、データ送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信準備完了情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データとは異なるデータを送信するステップと、受信側無線通信装置が、異なるデータを受信し、異なるデータの受信が完了したことを示す受信確認情報を送信するステップと、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から受信確認情報を受信した場合、送信側無線通信装置が既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、送信側無線通信装置が、決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて既知参照信号が挿入されたデータを受信側無線通信装置に送信するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前に受信した受信確認情報の受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、

通信のスループットを向上することが可能となる。

さらに、本発明の無線通信方法は、上記発明において、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から受信した受信確認情報に係る情報信号を参照して、受信側無線通信装置へのデータを送信における最適な既

5 知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信確認情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

10 また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、送信側無線通信装置が、

15 受信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信するステップと、送信側無線通信装置が、受信した情報信号を参照して受信側無線通信装置へのデータを送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する前に受信した情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

20

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信

25

装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、受信側無線通信装置が、データの送信前に、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知するステップとを有している。

これにより、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する際に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信方法であって、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データの送信要求情報と共に既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を送信するステップと、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を受けて、既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、受信側無線通信装置が、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知するステップと、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から通知された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入して受信側無線通信装置に送信するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置は、例えば、最適な既知参照信号の挿入間隔を決定することができない場合に受信側無線通信装置に決定の要求を行い、受信側無線通信装置は、データの送信要求情報及び既知参照信号の挿入間隔を要求する情報の受信タイミングで、データに挿入す

る既知参照信号の挿入間隔を決定し、通知することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

さらに、本発明の無線通信方法は、上記発明において、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信したデータの送信要求情報及び既知参照信号の挿入間隔を要求する情報に係る情報信号を参照して、データ送信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有している。

これにより、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前のデータの送信要求情報及び既知参照信号の挿入間隔を要求する情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、送信側無線通信装置が、データの送信前に受信側無線通信装置に対して、データとは異なるデータを送信するステップと、受信側無線通信装置が、異なるデータを受信して、既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、受信側無線通信装置が、異なるデータの受信が完了したことを示す受信確認情報と共に既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知するステップと、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から通知された既知参照信号の挿入間隔に基づいて既知参照信号が挿入されたデータを受信側無線通信装置に送信するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置は、例えば、最適な既知参照信号の

挿入間隔を決定することができない場合に受信側無線通信装置に決定の要求を行い、受信側無線通信装置は、任意のデータの受信タイミングで、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、この挿入間隔を受信確認情報と共に通知することが可能となり、この既知参照信号の挿入

5 間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

さらに、本発明の無線通信方法は、上記発明において、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信した異なるデータに係る情報信号を参照して、受信側無線通信装置へのデータを送信における最適な既

10 知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有している。

これにより、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する直前の受信確認情報に係る情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、通知することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装

20 置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信するステップと、受信側無線通信装置が、受信した情報信号を参照して既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、受信側無線通信装置が、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知するステップと、送信側無線通信装置が、受信側無線通信装置から通知された

25 既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入して受信側無線通信装置に送信するステップとを有している。

これにより、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する前に受信した情報信号を参照して、データに挿入する既知参照信号の挿入間隔を決定し、通知することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、送信側無線通信装置と受信側無線通信装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置が既知参照信号の挿入間隔を取得するステップと、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置のそれぞれが、既知参照信号の挿入間隔を取得するステップと、送信側無線通信装置又は受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置のそれぞれで取得された既知参照信号の挿入間隔を用いて、データ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定するステップとを有している。

これにより、送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置の両方で既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、例えば、2つの既知参照信号のうちのいずれか一方や2つの既知参照信号の平均などの計算、選択が可能となり、より良い精度で既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、複数の無線通信装置と複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成される無線通信システムで利用され、複数の無線通信装置のそれぞれと通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、通信管理装置が、

複数の無線通信装置のそれぞれとの通信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、複数の無線通信装置のそれぞれとの伝送路において最適となる既知参照信号の挿入間隔を格納するステップとを有している。

- 5 これにより、通信管理装置が複数の無線通信装置のそれぞれの通信に最適な既知参照信号の挿入間隔を計算し、通信管理装置が集中的に管理及び格納することが可能となる。

- また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、複数の無線通信装置と複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成
- 10 される無線通信システムで利用され、複数の無線通信装置のそれぞれと通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、複数の無線通信装置のそれぞれが、通信管理装置との通信における最適な既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、通信管理装置との伝送路において最適
- 15 となる既知参照信号の挿入間隔を格納するステップとを有している。

これにより、複数の無線通信装置のそれぞれが、通信管理装置との通信に最適な既知参照信号の挿入間隔を計算し、各無線通信装置において管理、格納することが可能となる。

- さらに、本発明の無線通信方法は、上記発明において、複数の無線通信装置のそれぞれが、通信管理装置が任意の無線通信装置に対して報知する報知信号を参照して、通信管理装置との伝送路において最適となる既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有している。
- 20

- これにより、例えば、通信管理装置から周期的に報知されるビーコンなどの報知信号を用いて、既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となる。
- 25

さらに、本発明の無線通信方法は、上記発明において、既知参照信号

の挿入間隔の際、伝送路応答の時間変動量を参照して、データを送信する際に最適となる既知参照信号の挿入間隔を計算するステップを有している。

- 5 これにより、伝送路応答の時間変動量を参照して、最適となる既知参照信号の挿入間隔を計算することが可能となり、データ伝送の際に最適となるパイロット信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

図面の簡単な説明

- 10 図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムの構成要素である無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図、

図 2 A は、本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムにおける、伝送データが所定の容量にパケット化（分割化）された場合の伝送データのフォーマットを示す模式図、

- 15 図 2 B は、本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムにおける、パケット化されず、一続きのデータとして送信される伝送データのフォーマットを示す模式図、

図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムにおける処理及び伝送データを示すシーケンスチャート、

- 20 図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムにおける各データ送信でパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャート、

図 5 は、本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムにおける任意の信号に基づいてパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャート、

- 25 図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態の無線通信システムにおける処理及び伝送データを示すシーケンスチャート、

図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態の無線通信システムにおける各データ送信でパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャート、

図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態の無線通信システムにおける任意の信号に基づいてパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャート、

図 9 は、本発明の第 3 の実施の形態の無線通信システムにおける処理及び伝送データを示すシーケンスチャート、

図 10 は、本発明の第 3 の実施の形態の無線通信システムにおける各データ送信でパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャート、

図 11 は、本発明の第 4 の実施の形態の無線通信システムにおける統合処理型の処理及び伝送データを示すシーケンスチャート、

図 12 は、本発明の第 4 の実施の形態の無線通信システムにおける分散処理型の処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しながら、本発明の第 1 ～ 第 4 の実施の形態について説明する。

＜第 1 の実施の形態＞

まず、本発明の第 1 の実施の形態について説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムの構成要素である無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図である。図 1 に示す無線通信装置 100 は、受信 RF 部 1、復調部 2、パイロット信号挿入間隔取得部 3、送信部 4、送信 RF 部 5 により構成されている。

受信 RF 部 1 は、アンテナ 9 によって伝送路から受信した無線信号を

物理層で処理可能な信号に変換し、変換後の信号を復調部 2 及びパイロット信号挿入間隔取得部 3 に供給する。復調部 2 は、受信 RF 部 1 から供給された信号の復調処理を行い、復調後の信号を受信データとして上位レイヤに出力する。

- 5 一方、パイロット信号挿入間隔取得部 3 は、最適なパイロット信号（既知参照信号、パイロットシンボルとも呼ばれる）の挿入間隔を計算したり、上位レイヤからパイロット信号の挿入間隔を供給されたりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得（決定）することが可能である。なお、パイロット信号挿入間隔取得部 3 に、例えば、GPS 信号などを用いて当該無線通信装置 100 の移動速度を検出し、その移動速度に最も適したパイロット信号の挿入間隔を計算する機能や受信 RF 部 1 から供給された信号を用いて伝送路応答の時間変動量を検出し、その検出結果を基にして最適なパイロット信号の挿入間隔を計算する機能を設けることによって、パイロット信号挿入間隔取得部 3 が、パイロット信号の挿入間隔を取得できるようにすることも可能であり、また、上位のアプリケーションで計算又は取得されたパイロット信号の挿入間隔を取得できるようにすることも可能である。
- 10 15 20 25

このようにして、パイロット信号挿入間隔取得部 3 で取得されたパイロット信号の挿入間隔に係る情報は、パイロット信号の挿入間隔を指示する情報、又は、送信データとして送信部 4 に供給される。パイロット信号挿入間隔取得部 3 から送信部 4 に対して、パイロット信号の挿入間隔を指示する情報として、パイロット信号の挿入間隔に係る情報が供給された場合には、送信部 4 において、そのパイロット信号の挿入間隔に従って送信データにパイロット信号を挿入する処理、及び、その他の送信処理が行われる。

一方、パイロット信号挿入間隔取得部 3 から送信部 4 に対して、送信

データとして、パイロット信号の挿入間隔に係る情報が供給された場合には、送信部 4 において、パイロット信号の挿入間隔に係る情報が送信データとして取り扱われる。なお、送信部 4 は、パイロット信号挿入間隔取得部 3 で取得されたパイロット信号の挿入間隔に係る情報を、パイ
5 ロット信号の挿入間隔を指示する情報及び送信データの少なくとも一方として、又は、両方として利用することが可能である。送信 RF 部 5 は、送信部 4 で処理され出力されたデータを無線信号に変換し、アンテナ 9 から伝送路に向けて送信する。

以上の構成によって、図 1 に示す無線通信装置 100 は、パイロット
10 信号の挿入間隔を取得し、取得したパイロット信号の挿入間隔に従って送信データにパイロット信号を挿入したり、取得したパイロット信号の挿入間隔を送信データとして送信し、その送信データを受信する受信側無線通信装置に対して、パイロット信号の挿入間隔を通知したりすることが可能となる。なお、パイロット信号の挿入間隔は、時間又はデータ
15 量として表すことが可能である。

また、図 2 A 及び図 2 B は、本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムにおける伝送データのフォーマットを示す模式図である。なお、図 2 A は、伝送データが所定の容量にパケット化（分割化）された場合の伝送データのフォーマットを示す模式図、図 2 B は、パケット化され
20 ず、一続きのデータとして送信される伝送データのフォーマットを示す模式図である。

パイロット信号挿入間隔取得部 3 で取得されたパイロット信号の挿入間隔に従ってパイロット信号の挿入が行われた場合、無線通信装置 100 から伝送路に送信される伝送データは、図 2 A 及び図 2 B に示すよう
25 に、所定の間隔（パイロットの挿入間隔）で、パイロット信号が配置された状態となる。なお、パイロット信号挿入間隔取得部 3 で取得された

パイロット信号の挿入間隔に係る情報を送信データとしてのみ利用する場合には、パイロット信号の挿入間隔は任意（又は、別の方式で定められている挿入間隔）となり、図 2 A 及び図 2 B の『データ』と記載されている部分（ペイロード部）にパイロット信号の挿入間隔に係る情報が
5 入れられることとなる。

また、図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムにおける処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。この図 3 は、2 つの無線通信装置を有する無線通信システムのシーケンスチャートであり、2 つの無線通信装置のそれぞれにおける処理と、2 つの無線通信
10 装置間で伝送される伝送データが図示されている。なお、図 3 では、上から下に時間の経過が示されている。

図 3 には、一方の無線通信装置（送信側：図 3 に示す S R C（Source）1 0 1）から他方の無線通信装置（受信側：図 3 に示す D E S T（Destination）1 0 2）に対して、データを伝送する場合に、パイロット
15 信号の挿入間隔を決定するための処理の流れが図示されており、S R C 1 0 1 が図 1 に示す無線通信装置 1 0 0 の内部構成を有している。

まず、S R C 1 0 1 が、データの送信を要求する送信要求情報（図 3 に示す『送信要求』）と共にパイロット信号の挿入間隔が取得可能であることを示す情報（図 3 に示す『取得可』）を送信する（送信：ステップ
20 S 1 1 1）。D E S T 1 0 2 は、『送信要求』及び『取得可』情報を受信し（受信：ステップ S 1 1 2）、送信要求情報に対する応答として、データの受信準備ができていることを示す受信準備完了情報（図 3 に示す『準備完了』）を送信する（送信：ステップ S 1 1 3）。

S R C 1 0 1 は、受信準備完了情報を受信し（受信：ステップ S 1 1
25 4）、受信した受信準備完了情報から最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、

パイロット信号の挿入間隔を取得し（挿入間隔取得：ステップS 1 1 5）、そのパイロット信号の挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップS 1 1 6）。なお、ステップS 1 1 6で送信されるデータは、図2 A又は図2 Bに示すように、パイロット信号の挿入間隔が定められたものである。

このようにして、無線通信システムを構成する2つの無線通信装置（SRC 1 0 1とDEST 1 0 2）間で、SRC 1 0 1がパイロット信号の挿入間隔を決定するという取り決めが成立し、SRC 1 0 1で定められたパイロット信号の挿入間隔に従って、図2 A又は図2 Bに示すフォーマットでデータ通信を行うことが可能となる。

また、これ以降のデータ通信は、最初にSRC 1 0 1によって定められたパイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行うことも可能であるが、例えば、SRC 1 0 1やDEST 1 0 2が移動しており、最適なパイロット信号の挿入間隔が時々刻々と変化することを考慮して、所定のデータ送信回数毎（例えば、各データ送信）に、SRC 1 0 1が、パイロット信号の挿入間隔を変えることが好ましい。

また、図4は、本発明の第1の実施の形態の無線通信システムにおける各データ送信でパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。SRC 1 0 1からデータ送信が行われ（データ送信：ステップS 1 2 1）、DEST 1 0 2が、このSRC 1 0 1からの送信データの受信を完了した場合（受信完了：ステップS 1 2 2）、DEST 1 0 2は受信が正常に完了したことを示す受信確認情報（図3に示す『確認』）を送信する（確認情報送信：ステップS 1 2 3）。

SRC 1 0 1は、DEST 1 0 2から受信確認情報を受信し（確認情報受信：ステップS 1 2 4）、受信した受信確認情報から最適なパイロ

ット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得し（挿入間隔取得：ステップS 1 2 5）、そのパイロット信号の挿入間隔に基づいて、続けて送信すべき送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップS 1 2 6）。

このようにして、データ送信毎に（すなわち、受信確認情報の受信に続けてデータ送信を行うタイミングで）、SRC 1 0 1 が常に最適なパイロット信号の挿入間隔を取得し、そのパイロット信号の挿入間隔を用いてデータ送信を行うことが可能となる。

10 上記の図 3 及び図 4 に示す態様では、SRC 1 0 1 が、DEST 1 0 2 から SRC 1 0 1 宛てに送信された情報（図 3 に示す受信準備確認情報や図 4 に示す受信確認情報）を受信し、その受信タイミングでパイロット信号の挿入間隔の取得（パイロット信号の挿入間隔の計算やその他の方法による取得）を行っている。

15 しかしながら、特に、SRC 1 0 1 が、受信した受信準備確認情報や受信確認情報を用いて、パイロット信号の挿入間隔の計算を行うような場合、受信準備確認情報や受信確認情報のような小さなパケットを用いて、パイロット信号の挿入間隔を精度良く計算できない可能性がある。また、SRC 1 0 1 が、パイロット信号の挿入間隔の要求を受けてから、
20 最適なパイロット信号の挿入間隔の計算を行う場合、DEST 1 0 2 への応答までの時間が長くなってしまう可能性がある。そこで、例えば、SRC 1 0 1 が、DEST 1 0 2 から送信される任意の信号を受信し、この受信した任意の信号に基づいて、パイロット信号の挿入間隔を計算しておくようにすることも可能である。

25 図 5 は、本発明の第 1 の実施の形態の無線通信システムにおける任意の信号に基づいてパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送

データを示すシーケンスチャートである。例えば、DEST102が、SRC101以外の無線通信装置宛てにデータの送信を行っており（送信：ステップS131）、SRC101がこのデータ（信号）を受信できる場合がある（受信：ステップS132）。

- 5 本来ならば、このステップS131でDEST102から送信されたデータは、SRC101にとっては意味を持たないものであるが、ここでは、このデータ（信号）を利用して、SRC101が、SRC101とDEST102との間の伝送路状況を把握し、最適なパイロット信号の挿入間隔の計算を行う（挿入間隔計算：ステップS133）。そして、
- 10 SRC101は、計算によって得られた最適なパイロット信号の挿入間隔を所定の格納手段に格納する（格納：ステップS134）。

- 以上のようにして計算及び格納されたパイロット信号の挿入間隔は、後に、SRC101がDEST102に対してデータの送信を行う場合に用いられる。すなわち、SRC101は、ステップS133で計算し
- 15 ステップS134で格納したパイロット信号の挿入間隔に基づいて、DEST102送信すべき送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップS135）。なお、特に、SRC101とDEST102の少なくともどちらか一方が移動している場合などには、SRC101とDEST102との間の伝送路状況は時々刻々と変化する
- 20 ため、SRC101は、常に最適なパイロット信号の挿入間隔の計算を更新できるようにすることが好ましい。

- このようにして、SRC101が、前もってSRC101とDEST102との間の伝送路状況を把握し、DEST102にデータを送信する場合に用いるべき最適なパイロット信号の挿入間隔を計算、格納して
- 25 おくことによって、SRC101は、時間や処理データ送信時に、時間や処理負荷をかけずに最適なパイロット信号の挿入間隔を把握し、この

パイロット信号の挿入間隔を用いて、DEST 102に対してデータ送信を行うことが可能となる。

＜第2の実施の形態＞

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。図6は、本発明
5 の第2の実施の形態の無線通信システムにおける処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。この図6は、2つの無線通信装置を有する無線通信システムのシーケンスチャートであり、2つの無線通信装置のそれぞれにおける処理と、2つの無線通信装置間で伝送される伝送データが図示されている。なお、図6では、上から下に時間の経過が示
10 されている。

図6には、一方の無線通信装置（送信側：図6に示すSRC 201）から他方の無線通信装置（受信側：図6に示すDEST 202）に対して、データを伝送する場合に、パイロット信号の挿入間隔を決定するための処理の流れが図示されており、DEST 202が図1に示す無線通
15 信装置100の内部構成を有している。

まず、SRC 201が、データの送信を要求する送信要求情報（図6に示す『送信要求』）と共にパイロット信号の挿入間隔を要求することを示す情報（図6に示す『挿入間隔要求』）を送信する（送信：ステップS 211）。なお、例えば、第1の実施の形態で説明した『取得可』を
20 示す情報と、この第2の実施の形態の『挿入間隔要求』を示す情報とを同一の1ビットのデータフィールドで簡潔に表現可能とし、例えば、『取得可』を示す場合には“1”、『挿入間隔要求』を示す場合には“0”で表現することも可能である。

DEST 202は、『送信要求』及び『挿入間隔要求』情報を受信し
25 （受信：ステップS 212）、受信した送信要求情報から最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用した

りすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得する（パイロット信号の挿入間隔取得：ステップS 2 1 3）。そして、D E S T 2 0 2は、送信要求情報に対する応答として、データの受信準備ができていることを示す受信準備完了情報（図6に示す『準備完了』）と共に、パイ
5 ロット信号の挿入間隔に係る情報（図6に示す『挿入間隔』）を送信データとして、S R C 2 0 1に送信する（送信：ステップS 2 1 4）。

S R C 2 0 1は、受信準備完了情報及びパイロット信号の挿入間隔に係る情報を受信し（受信：ステップS 2 1 5）、D E S T 2 0 2から受信したパイロット信号の挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット
10 信号を挿入して送信する（データ送信：ステップS 2 1 6）。なお、ステップS 2 1 6で送信されるデータは、図2 A又は図2 Bに示すように、パイロット信号の挿入間隔が定められたものである。

このようにして、無線通信システムを構成する2つの無線通信装置（S R C 2 0 1とD E S T 2 0 2）間で、D E S T 2 0 2がパイロット信号の挿入間隔を決定するという取り決めが成立し、D E S T 2 0 2で定められたパイロット信号の挿入間隔に従って、図2 A又は図2 Bに示す
15 フォーマットでデータ通信を行うことが可能となる。

また、これ以降のデータ通信は、最初にD E S T 2 0 2によって定められたパイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行うことも
20 可能であるが、例えば、S R C 2 0 1やD E S T 2 0 2が移動しており、最適なパイロット信号の挿入間隔が時々刻々と変化することを考慮して、所定のデータ送信回数毎（例えば、各データ送信）に、D E S T 2 0 2が、パイロット信号の挿入間隔を変えることが好ましい。

図7は、本発明の第2の実施の形態の無線通信システムにおける各データ送信でパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。S R C 2 0 1からデータ送信が行わ
25

れた場合（データ送信：ステップS 2 2 1）、D E S T 2 0 1は、S R C 2 0 1から受信したデータから最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得する（パイロット信号の挿入間隔取得：
5 ステップS 2 2 2）。

そして、このS R C 2 0 1からの送信データの受信の完了した場合（受信完了：ステップS 2 2 3）、D E S T 2 0 2は受信が正常に完了したことを示す受信確認情報（図7に示す『確認』）と共に、パイロット信号の挿入間隔に係る情報（図7に示す『挿入間隔』）を送信データとして、S R C 2 0 1に送信する（送信：ステップS 2 2 4）。なお、上記では、D E S T 2 0 2が、S R C 2 0 1から送られてくるデータの受信中にパイロット信号の挿入間隔の取得処理を行っているが、S R C 2 0 1からのデータの受信が完了した後、パイロット信号の挿入間隔の取得処理を行うことも可能である。
10

15 S R C 2 0 1は、受信確認情報及びパイロット信号の挿入間隔に係る情報を受信し（受信：ステップS 2 2 5）、D E S T 2 0 2から受信したパイロット信号の挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップS 2 2 6）。

このようにして、データ送信毎に（すなわち、受信確認情報の受信に
20 続けてデータ送信を行うタイミングで）、S R C 2 0 1は、D E S T 2 0 2から常に最適なパイロット信号の挿入間隔の通知を受け、通知されたパイロット信号の挿入間隔を用いてデータ送信を行うことが可能となる。

上記の図6及び図7に示す態様では、D E S T 2 0 2が、S R C 2 0
25 1からD E S T 2 0 2宛てに送信された情報（図6に示す受信要求情報及び挿入間隔要求情報や、図7に示すデータ）を受信し、その受信タイ

ミングでパイロット信号の挿入間隔の取得（パイロット信号の挿入間隔の計算やその他の方法による取得）を行っている。

しかしながら、特に、DEST 202が、受信した受信要求情報及び挿入間隔要求情報を用いて、パイロット信号の挿入間隔の計算を行うような場合、受信要求情報及び挿入間隔要求情報のような小さなパケットを用いて、パイロット信号の挿入間隔を精度良く計算できない可能性がある。また、DEST 202が、パイロット信号の挿入間隔の要求を受けてから、最適なパイロット信号の挿入間隔の計算を行う場合、SRC 201への応答までの時間が長くなってしまう可能性がある。そこで、
5
10 例えば、DEST 202が、SRC 201から送信される任意の信号を受信し、この受信した任意の信号に基づいて、パイロット信号の挿入間隔を計算しておくようにすることも可能である。

図8は、本発明の第2の実施の形態の無線通信システムにおける任意の信号に基づいてパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。例えば、SRC 201が、DEST 202以外の無線通信装置宛てにデータの送信を行っており（送信：ステップS231）、DEST 202がこのデータ（信号）を受信できる場合がある（受信：ステップS232）。
15

本来ならば、このステップS231でSRC 201から送信されたデータは、DEST 202にとっては意味を持たないものであるが、ここでは、このデータ（信号）を利用して、DEST 202が、SRC 201とDEST 202との間の伝送路状況を把握し、最適なパイロット信号の挿入間隔の計算を行う（挿入間隔計算：ステップS233）。そして、DEST 202は、計算によって得られた最適なパイロット信号の挿入間隔を所定の格納手段に格納する（格納：ステップS234）。
20
25

以上のようにして計算及び格納されたパイロット信号の挿入間隔は、

後に、SRC 201がDEST 202に対してパイロット信号の挿入間隔を要求した際、DEST 202からSRC 201に対してパイロット信号の挿入間隔を通知する場合に用いられる。

すなわち、SRC 201が、データの送信を要求する送信要求情報（
5 図8に示す『送信要求』）と共にパイロット信号の挿入間隔を要求する
ことを示す情報（図8に示す『挿入間隔要求』）をDEST 202に対し
て送信した場合（送信：ステップS235）、DEST 202は、『送
信要求』及び『挿入間隔要求』情報を受信し（受信：ステップS236
）、ステップ234で格納したパイロット信号の挿入間隔を読み出して
10 （読出し：ステップS237）、送信要求情報に対する応答として、デ
ータの受信準備ができていることを示す受信準備完了情報（図8に示す
『準備完了』）と共に、パイロット信号の挿入間隔に係る情報（図8に
示す『挿入間隔』）をSRC 201に送信する（送信：ステップS23
8）。

15 SRC 201は、受信準備完了情報及びパイロット信号の挿入間隔に
係る情報を受信し（受信：ステップS239）、DEST 202から受
信したパイロット信号の挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット
信号を挿入して送信する（データ送信：ステップS240）。なお、特
に、SRC 201とDEST 202の少なくともどちらか一方が移動し
20 ている場合などには、SRC 201とDEST 202との間の伝送路状
況は時々刻々と変化するため、DEST 202は、常に最適なパイロ
ット信号の挿入間隔の計算を更新できるようにすることが好ましい。

このようにして、DEST 202が、前もってSRC 201とDES
T 202との間の伝送路状況を把握し、SRC 201に通知すべき最適
25 なパイロット信号の挿入間隔を計算、格納しておくことによって、DE
ST 202は、データ送信時に、時間や処理負荷をかけずに最適なパイ

ロット信号の挿入間隔を把握し、このパイロット信号の挿入間隔を用いて、SRC 201はDEST 202に対してデータ送信を行うことが可能となる。

＜第3の実施の形態＞

- 5 次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。図9は、本発明の第3の実施の形態の無線通信システムにおける処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。この図9は、2つの無線通信装置を有する無線通信システムのシーケンスチャートであり、2つの無線通信装置のそれぞれにおける処理と、2つの無線通信装置間で伝送される伝送
- 10 データが図示されている。なお、図9では、上から下に時間の経過が示されている。

図9には、一方の無線通信装置（送信側：図9に示すSRC 301）から他方の無線通信装置（受信側：図9に示すDEST 302）に対して、データを伝送する場合に、パイロット信号の挿入間隔を決定するための処理の流れが図示されており、SRC 301及びDEST 302の

15 それぞれが図1に示す無線通信装置100の内部構成を有している。

- まず、SRC 301が、データの送信を要求する送信要求情報（図9に示す『送信要求』）と共にパイロット信号の挿入間隔を要求すること
- 20 を示す情報（図9に示す『挿入間隔要求』）を送信する（送信：ステップS311）。DEST 302は、『送信要求』及び『要求』情報を受信し（受信：ステップS312）、受信した送信要求情報から最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得する（パイロット信号の挿入間隔取得：ステップS313）。そして、DEST 30
- 25 2は、送信要求情報に対する応答として、データの受信準備ができていることを示す受信準備完了情報（図9に示す『準備完了』）と共に、パ

イロット信号の挿入間隔に係る情報（図 9 に示す『挿入間隔』）を送信データとして、SRC 301 に送信する（送信：ステップ S 314）。このステップ S 311 ～ステップ S 314 の処理は、第 2 の実施の形態のステップ S 211 ～ステップ S 214 の処理と同様である。

- 5 SRC 301 は、受信準備完了情報及びパイロット信号の挿入間隔に係る情報を受信し（受信：ステップ S 315）、受信した受信準備完了情報及びパイロット信号の挿入間隔に係る情報から最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得する（パイロット信号の挿入間隔取得：ステップ S 316）。

- そして、ステップ S 315 で受信したパイロット信号の挿入間隔（すなわち、DEST 302 から通知されたパイロット信号の挿入間隔）、ステップ S 316 で自ら取得したパイロット信号の挿入間隔の両方を参照して、パイロット信号の挿入間隔を決定し（パイロット信号の挿入間隔の決定：ステップ S 317）、そのパイロット挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップ S 318）。なお、ステップ S 318 で送信されるデータは、図 2 A 又は図 2 B に示すように、パイロット信号の挿入間隔が定められたものである。

- 20 また、ステップ S 317 におけるパイロット信号の挿入間隔の決定では、例えば、ステップ S 315 及びステップ S 316 で取得したパイロット信号の挿入間隔の平均を計算したり、ステップ S 315 及びステップ S 316 で取得したパイロット信号の挿入間隔のうち、パイロット信号の挿入間隔の長いほうを採用したりすることなどが可能であり、これ
25 によって、SRC 301 及び DEST 302 の両方における取得結果を用いて、パイロット信号の挿入間隔を決定することが可能となる。

このようにして、無線通信システムを構成する2つの無線通信装置（SRC 301とDEST 302）間で、SRC 301及びDEST 302の両方におけるパイロット信号の挿入間隔の取得結果に従って、精度良くパイロット信号の挿入間隔を決定するという取り決めが成立し、こうして決定されたパイロット信号の挿入間隔に従って、図2A又は図2Bに示すフォーマットでデータ通信を行うことが可能となる。

また、これ以降のデータ通信は、最初にSRC 301及びDEST 302の両方の取得結果を用いて定められたパイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行うことも可能であるが、例えば、SRC 301やDEST 302が移動しており、最適なパイロット信号の挿入間隔が時々刻々と変化することを考慮して、所定のデータ送信回数毎（例えば、各データ送信）に、SRC 301が、パイロット信号の挿入間隔を変えることが好ましい。

図10は、本発明の第3の実施の形態の無線通信システムにおける各データ送信でパイロット信号の挿入間隔を可変にする処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。SRC 301からデータ送信が行われた場合（データ送信：ステップS321）、DEST 301は、SRC 301から受信したデータから最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得する（パイロット信号の挿入間隔取得：ステップS322）。

そして、このSRC 301からの送信データの受信の完了した場合（受信完了：ステップS323）、DEST 302は受信が正常に完了したことを示す受信確認情報（図10に示す『確認』）と共に、パイロット信号の挿入間隔に係る情報（図10に示す『挿入間隔』）を送信データとして、SRC 301に送信する（送信：ステップS324）。なお、

上記では、DEST302が、SRC301から送られてくるデータの受信中にパイロット信号の挿入間隔の取得処理を行っているが、SRC301からのデータの受信が完了した後、パイロット信号の挿入間隔の取得処理を行うことも可能である。

- 5 SRC301は、受信確認情報及びパイロット信号の挿入間隔に係る情報を受信し（受信：ステップS325）、受信した受信確認情報から最適なパイロット信号の挿入間隔を計算したり、あるいは、その他の方法を利用したりすることによって、パイロット信号の挿入間隔を取得する（挿入間隔取得：ステップS326）。
- 10 そして、ステップS325で受信したパイロット信号の挿入間隔（すなわち、DEST302から通知されたパイロット信号の挿入間隔）、ステップS326で自ら取得したパイロット信号の挿入間隔の両方を参照して、パイロット信号の挿入間隔を決定し（挿入間隔決定：ステップS327）、そのパイロット挿入間隔に基づいて、送信データにパイロ
- 15 ット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップS328）。

- このようにして、データ送信毎に（すなわち、受信確認情報の受信に続けてデータ送信を行うタイミングで）、SRC301は、自ら取得したパイロット信号の挿入間隔と、DEST302から通知されたパイロット信号の挿入間隔とを利用して、通信に最適なパイロット信号の挿入
- 20 間隔を決定し、こうして決定されたパイロット信号の挿入間隔を用いてデータ送信を行うことが可能となる。

<第4の実施の形態>

- 次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。図11は、本発明の第4の実施の形態の無線通信システムにおける統合処理型の処理及び伝送データを示すシーケンスチャートである。この図11は、複数の
- 25 無線通信装置（MT）401とアクセスポイント（AP）402とを有

する無線通信システムのシーケンスチャートであり、2つの無線通信装置のそれぞれにおける処理と、2つの無線通信装置間で伝送される伝送データが図示されている。なお、図11では、上から下に時間の経過が示されている。

- 5 AP402は、複数のMT401（図11には2台のMT401a、401bのみが図示されている）における通信を集中管理する無線通信装置であり、このAP402は、図1に示す無線通信装置100の内部構成を有している。まず、MT401aが任意の情報をAP402に対して送信した場合（送信：ステップS411）、AP402はこの任意
- 10 の情報を受信し（受信：ステップS412）、パイロット信号の挿入間隔を計算して（挿入間隔計算：ステップS413）、その計算結果を所定の格納手段に格納する（格納：ステップS414）。

- また、MT401bが任意の情報をAP402に対して送信した場合（送信：ステップS415）も同様にして、AP402はこの任意の情報を受信し（受信：ステップS416）、パイロット信号の挿入間隔を計算して（挿入間隔計算：ステップS417）、その計算結果を所定の格納手段に格納する（格納：ステップS418）。なお、ステップS411～ステップS414及びステップS415～S418の処理は、図5に示すステップS131～ステップS134と同一である。
- 15

- 20 このようにして、AP402が複数のMT401に係るパイロット信号の挿入間隔を計算、格納し、AP402から各MT401へのデータ送信の際には、各MT401に最適なパイロット信号の挿入間隔を利用可能となるとともに、それぞれの各MT401からの要求に応じて、各MT401に対して、最適なパイロット信号の挿入間隔を通知することが可能となる。
- 25

すなわち、例えば、図11に示すように、MT401bが、AP40

2 に対して送信要求情報（図 1 1 に示す『送信要求』）と挿入間隔を要求するための情報（図 1 1 に示す『挿入間隔要求』）とを送信した場合（ステップ S 4 1 9）、A P 4 0 2 は、送信要求情報と挿入間隔を要求するための情報とを受信し（ステップ S 4 2 0）、所定の格納手段から
5 M T 4 0 1 b に係る最適なパイロット信号の挿入間隔を読み出して（ステップ S 4 2 1）、受信準備完了情報（図 1 1 に示す『準備完了』）と共に、このパイロット信号の挿入間隔（図 1 1 に示す『挿入間隔』）を通知する（ステップ S 4 2 2）。M T 4 0 1 b は、パイロット信号の挿入間隔を受信し（ステップ S 4 2 3）、このパイロット信号の挿入間隔
10 に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップ S 4 2 4）。

また、M T 4 0 1 a、M T 4 0 1 b からパイロット信号の挿入間隔の要求を受けた場合、所定の格納手段に格納されているパイロット信号の挿入間隔が古い情報となってしまうか否かを判断し、必要に応じて、パイロット信号の挿入間隔の再取得を行って、最新の情報を提供す
15 ることも可能である。

以上のように、無線通信システムにおいて、1 台の無線通信装置（A P 4 0 2）にパイロット信号を計算する機能を設け、この A P 4 0 2 が、他の無線通信装置との通信におけるパイロット信号の挿入間隔に係る情報
20 の計算、格納を行うことで、A P 4 0 2 との通信を行う複数の M T 4 0 1 は、最適なパイロット信号の挿入間隔を用いてデータ送信を行うことが可能となる。

また、上記では、A P 4 0 2 がパイロット信号の挿入間隔の計算を行っているが、各 M T 4 0 1 がパイロット信号の挿入間隔の計算を行うようにすることも可能である。図 1 2 は、本発明の第 4 の実施の形態の無線通信システムにおける分散処理型の処理及び伝送データを示すシーケ
25

5 ンスチャートである。この図 1 2 は、図 1 1 と同様、複数の無線通信装置 (MT) 4 0 1 とアクセスポイント (AP) 4 0 2 とを有する無線通信システムのシーケンスチャートであり、2つの無線通信装置のそれぞれにおける処理と、2つの無線通信装置間で伝送される伝送データが図示されている。なお、図 1 2 では、上から下に時間の経過が示されている。また、複数の MT 4 0 1 (図 1 2 には 2 台の MT 4 0 1 a、4 0 1 b のみが図示されている) は、図 1 に示す無線通信装置 1 0 0 の内部構成を有している。

10 AP 4 0 2 は、所定の周期でビーコンを報知している (報知: ステップ S 4 3 1)。なお、このビーコンは、基地局のハードウェアアドレス、通信品質 (信号強度、雑音レベル、信号品質など、様々な情報を含む信号) である。AP 4 0 2 と通信可能な範囲に存在する全ての MT 4 0 1 (AP 4 0 2 の通信セル内の MT 4 0 1) は、このビーコンを受信することが可能である (受信: ステップ S 4 3 2 及びステップ S 4 3 5)。そして、各 MT 4 0 1 は、このビーコンより伝送路状況を推測し、パイロット信号の挿入間隔を計算して (挿入間隔計算: ステップ S 4 3 3 及びステップ S 4 3 6)、その計算結果を所定の格納手段に格納する (格納: ステップ S 4 3 4 及びステップ S 4 3 7)。

20 このようにして、各 MT 4 0 1 は、AP 4 0 2 との通信において最適なパイロット信号の挿入間隔を計算、格納し、AP 4 0 2 との通信を行う際のパイロット信号の挿入間隔として、この最適なパイロット信号の挿入間隔を利用することが可能となる。

25 すなわち、例えば、図 1 2 に示すように、MT 4 0 1 a や MT 4 0 1 b が、AP 4 0 2 に対してデータ送信を行う場合、MT 4 0 1 a や MT 4 0 1 b は、所定の格納手段から最適なパイロット信号の挿入間隔を読み出し (読出し: ステップ S 4 3 8 及びステップ S 4 4 0)、このパイ

ロット信号の挿入間隔に基づいて、送信データにパイロット信号を挿入して送信する（データ送信：ステップS 4 3 9 及びステップS 4 4 1）。

また、MT 4 0 1 a、MT 4 0 1 bは、常に、最新のビーコンやAP 4 0 2からの受信データに基づいて、パイロット信号の挿入間隔を計算し、

5 パイロット信号の挿入間隔を更新することが好ましい。

以上のように、無線通信システムにおいて、複数の無線通信装置（MT 4 0 1）にパイロット信号を計算する機能を設け、このMT 4 0 1が、AP 4 0 2との通信におけるパイロット信号の挿入間隔に係る情報の計算、格納を行うことで、AP 4 0 2との通信を行う複数のMT 4 0 1は、

10 最適なパイロット信号の挿入間隔を用いてデータ送信を行うことが可能となる。また、特に、AP 4 0 2が周期的に報知しているビーコンに基づいて、MT 4 0 1が伝送路状況の推測を行うことによって、パイロット信号の挿入間隔を決定することが可能となるが、ビーコン以外の信号を用いて伝送路状況の推測を行ったり、新たに、AP 4 0 2が伝送路状況
15 を推測するための信号を送出し、この信号を用いてMT 4 0 1が伝送路状況の推測を行ったりすることも可能である。

産業上の利用可能性

以上、説明したように、本発明によれば、送信側無線通信装置が、既
20 知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、データに既知参照信号を挿入し、受信側無線通信装置に送信するので、送信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する際に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を
25 行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

また、本発明によれば、受信側無線通信装置が、既知参照信号の挿入

間隔を決定し、決定された既知参照信号の挿入間隔を送信側無線通信装置に対して通知するので、受信側無線通信装置が、送信側無線通信装置から受信側無線通信装置にデータを送信する際に挿入される既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能となり、この既知参照信号の挿入間隔による通信を行うことで、通信のスループットを向上することが可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記送信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、

10 前記送信側無線通信装置が、前記既知参照信号挿入間隔決定手段によって決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入し、前記受信側無線通信装置に送信するよう構成されている無線通信システム。

2. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記送信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データの送信要求情報と共に前記既知参照信号の挿入間隔の決定が可能である旨を通知する通知手段とを有し、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から前記送信要求情報の応答である受信準備完了情報を受信した場合、前記既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて前記既知参照信号が挿入された前記データを前記受信側無線通信装

置に送信するよう構成されている無線通信システム。

3. 前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から受信した前記受信準備完了情報に係る情報信号を参照して、前記データ送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている請求項 2 に記載の無線通信システム。

4. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記送信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、

前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データとは異なるデータを送信し、前記受信側無線通信装置から前記異なるデータの受信が完了したことを示す受信確認情報を受信した場合、前記送信側無線通信装置が前記既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて前記既知参照信号が挿入された前記データを前記受信側無線通信装置に送信するよう構成されている無線通信システム。

5. 前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から受信した前記受信確認情報に係る情報信号を参照して、前記受信側無線通信装置への前記データを送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている請求項 4 に記載の無線通信システム。

6. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

5 前記送信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信し、前記受信した情報信号を参照して前記受信側無線通信装置への前記データを送信における最適
10 な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている無線通信システム。

7. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して
15 送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、前記データの送信前に、前記既知参照信号挿入間隔決定手段によって決定された前記既知参照信
20 号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知する通知手段とを有する無線通信システム。

8. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して
25 送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データの送信要求情報と共に前記既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を送信する送信手段を有し、

- 5 前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、前記データの送信前に、前記既知参照信号挿入間隔決定手段によって決定された前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知する通知手段とを有し、

- 10 前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データの送信要求情報と共に前記既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を送信し、前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知し、前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から通知された前記既知参照信号の挿入間
15 隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入して前記受信側無線通信装置に送信するよう構成されている無線通信システム。

9. 前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置から受信した前記データの送信要求情報及び前記既知参照信号の挿入間隔を要
20 求する情報に係る情報信号を参照して、前記データ送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている請求項8に記載の無線通信システム。

10. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、
25 前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である

無線通信システムであって、

前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、

前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データとは異なるデータを送信した場合、前記受信側無線通信装置が前記既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知し、前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から通知された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入して前記受信側無線通信装置に送信するよう構成されている無線通信システム。

11. 前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置から受信した前記異なるデータに係る情報信号を参照して、前記受信側無線通信装置への前記データを送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている請求項10に記載の無線通信システム。

12. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段を有し、

前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信し、前記受信した情報信号を参照して前記既知参照信号の挿入間隔を決定し、決定された前記既知

参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知し、前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から通知された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入して前記受信側無線通信装置に送信するよう構成されている無線通信システム。

1 3. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成され、前記送信側無線通信装置と前記受信側無線通信装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記送信側無線通信装置及び前記受信側無線通信装置が前記既知参照信号の挿入間隔を取得することが可能な既知参照信号挿入間隔取得手段を有し、

前記送信側無線通信装置により取得された前記既知参照信号の挿入間隔、及び、前記受信側無線通信装置により取得された前記既知参照信号の挿入間隔を用いて、前記データ内に挿入される前記既知参照信号の挿入間隔が決定されるよう構成されている無線通信システム。

1 4. 複数の無線通信装置と前記複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成され、前記複数の無線通信装置のそれぞれと前記通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記通信管理装置が、前記複数の無線通信装置のそれぞれとの通信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、前記複数の無線通信装置のそれぞれとの伝送路において最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を格納すること

が可能な格納手段とを有する無線通信システム。

1 5 . 複数の無線通信装置と前記複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成され、前記複数の無線通信装置のそれぞれと前記通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信システムであって、

前記複数の無線通信装置のそれぞれが、前記通信管理装置との通信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定することが可能な既知参照信号挿入間隔決定手段と、前記通信管理装置との伝送路において最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を格納することが可能な格納手段とを有する無線通信システム。

1 6 . 前記複数の無線通信装置のそれぞれが、前記通信管理装置が任意の前記無線通信装置に対して報知する報知信号を参照して、前記通信管理装置との伝送路において最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を決定するよう構成されている請求項 1 5 に記載の無線通信システム。

1 7 . 前記既知参照信号挿入間隔決定手段が、伝送路応答の時間変動量を参照して、前記データを送信する際に最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を計算するよう構成されている請求項 1 から 1 6 のいずれか 1 つに記載の無線通信システム。

1 8 . 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

前記送信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

- 前記送信側無線通信装置が、決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入し、前記受信側無線通信装置に送信するステップとを、
- 5 有する無線通信方法。

19. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、
- 10

前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データの送信要求情報と共に前記既知参照信号の挿入間隔の決定が可能である旨を通知するステップと、

- 15 前記受信側無線通信装置が、前記送信要求情報を受信し、前記送信要求情報の応答である受信準備完了情報を送信するステップと、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から前記受信準備完了情報を受信した場合、前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

- 20 前記送信側無線通信装置が、決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて前記既知参照信号が挿入された前記データを前記受信側無線通信装置に送信するステップとを、

有する無線通信方法。

20. 前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から受信した前記受信準備完了情報に係る情報信号を参照して、前記データ送
- 25

信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有する請求項 19 に記載の無線通信方法。

21. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、
- 5 前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データとは異なるデータを送信するステップと、
- 10 前記受信側無線通信装置が、前記異なるデータを受信し、前記異なるデータの受信が完了したことを示す受信確認情報を送信するステップと、
- 前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から前記受信確認情報を受信した場合、前記送信側無線通信装置が前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、
- 15 前記送信側無線通信装置が、決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて前記既知参照信号が挿入された前記データを前記受信側無線通信装置に送信するステップとを、
- 有する無線通信方法。

- 20 22. 前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から受信した前記受信確認情報に係る情報信号を参照して、前記受信側無線通信装置への前記データを送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有する請求項 21 に記載の無線通信方法。

- 25 23. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信

側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信するステップと、

- 5 前記送信側無線通信装置が、前記受信した情報信号を参照して前記受信側無線通信装置への前記データを送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップとを、
有する無線通信方法。

- 10 24. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

- 前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を決定する
15 ステップと、

前記受信側無線通信装置が、前記データの送信前に、決定された前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知するステップとを、

有する無線通信方法。

20

25. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔が可変である無線通信方法であって、

- 25 前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データの送信要求情報と共に前記既知参照信号の

挿入間隔を要求する情報を送信するステップと、

前記受信側無線通信装置が、前記既知参照信号の挿入間隔を要求する情報を受けて、前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

前記受信側無線通信装置が、決定された前記既知参照信号の挿入間隔
5 前記送信側無線通信装置に対して通知するステップと、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から通知された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入して前記受信側無線通信装置に送信するステップとを、

有する無線通信方法。

10

26. 前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置から受信した前記データの送信要求情報及び前記既知参照信号の挿入間隔を要求する情報に係る情報信号を参照して、前記データ送信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有する請求項25に記載の無線通信方法。

15

27. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

20

前記送信側無線通信装置が、前記データの送信前に前記受信側無線通信装置に対して、前記データとは異なるデータを送信するステップと、

前記受信側無線通信装置が、前記異なるデータを受信して、前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

25

前記受信側無線通信装置が、前記異なるデータの受信が完了したことを示す受信確認情報と共に前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無

線通信装置に対して通知するステップと、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から通知された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて前記既知参照信号が挿入された前記データを前記受信側無線通信装置に送信するステップとを、

5 有する無線通信方法。

28. 前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置から受信した前記異なるデータに係る情報信号を参照して、前記受信側無線通信装置への前記データを送信における最適な前記既知参照信号の挿入間
10 隔を決定するステップを有する請求項27に記載の無線通信方法。

29. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置から前記受信側無線通信装置に伝送路を介して送信されるデータ内に挿入される既知
15 参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置から任意の無線通信装置に対して送信された情報信号を受信するステップと、

前記受信側無線通信装置が、前記受信した情報信号を参照して前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

20 前記受信側無線通信装置が、決定された前記既知参照信号の挿入間隔を前記送信側無線通信装置に対して通知するステップと、

前記送信側無線通信装置が、前記受信側無線通信装置から通知された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記データに前記既知参照信号を挿入して前記受信側無線通信装置に送信するステップとを、

25 有する無線通信方法。

30. 送信側無線通信装置及び受信側無線通信装置により構成される無線通信システムで利用され、前記送信側無線通信装置と前記受信側無線通信装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

5 前記送信側無線通信装置及び前記受信側無線通信装置が前記既知参照信号の挿入間隔を取得するステップと、

前記送信側無線通信装置及び前記受信側無線通信装置のそれぞれが、前記既知参照信号の挿入間隔を取得するステップと、

10 前記送信側無線通信装置又は前記受信側無線通信装置が、前記送信側無線通信装置及び前記受信側無線通信装置のそれぞれで取得された前記既知参照信号の挿入間隔を用いて、前記データ内に挿入される前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップとを、

有する無線通信方法。

15 31. 複数の無線通信装置と前記複数の無線通信装置と通信可能な通信管理装置により構成される無線通信システムで利用され、前記複数の無線通信装置のそれぞれと前記通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

20 前記通信管理装置が、前記複数の無線通信装置のそれぞれとの通信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

前記複数の無線通信装置のそれぞれとの伝送路において最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を格納するステップとを、

有する無線通信方法。

25

32. 複数の無線通信装置と前記複数の無線通信装置と通信可能な

通信管理装置により構成される無線通信システムで利用され、前記複数の無線通信装置のそれぞれと前記通信管理装置との間の通信で伝送されるデータ内に挿入される既知参照信号の挿入間隔を可変とする無線通信方法であって、

- 5 前記複数の無線通信装置のそれぞれが、前記通信管理装置との通信における最適な前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップと、

前記通信管理装置との伝送路において最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を格納するステップとを、

有する無線通信方法。

10

3 3 . 前記複数の無線通信装置のそれぞれが、前記通信管理装置が任意の前記無線通信装置に対して報知する報知信号を参照して、前記通信管理装置との伝送路において最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を決定するステップを有する請求項 3 2 に記載の無線通信方法。

15

3 4 . 前記既知参照信号の挿入間隔の際、伝送路応答の時間変動量を参照して、前記データを送信する際に最適となる前記既知参照信号の挿入間隔を計算するステップを有する請求項 1 8 から 3 3 のいずれか 1 つに記載の無線通信方法。

20

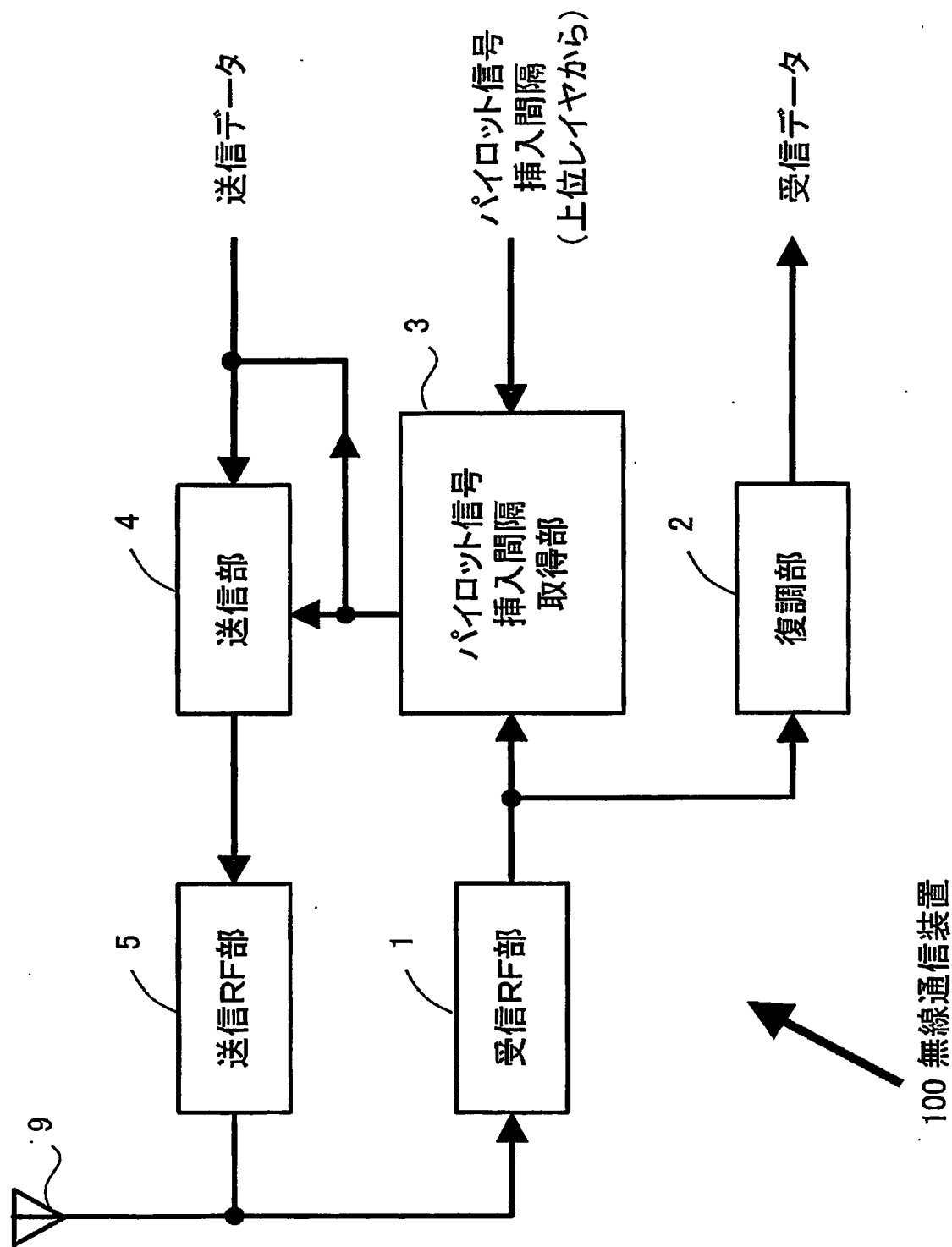


FIG. 1

100 無線通信装置

FIG. 2A

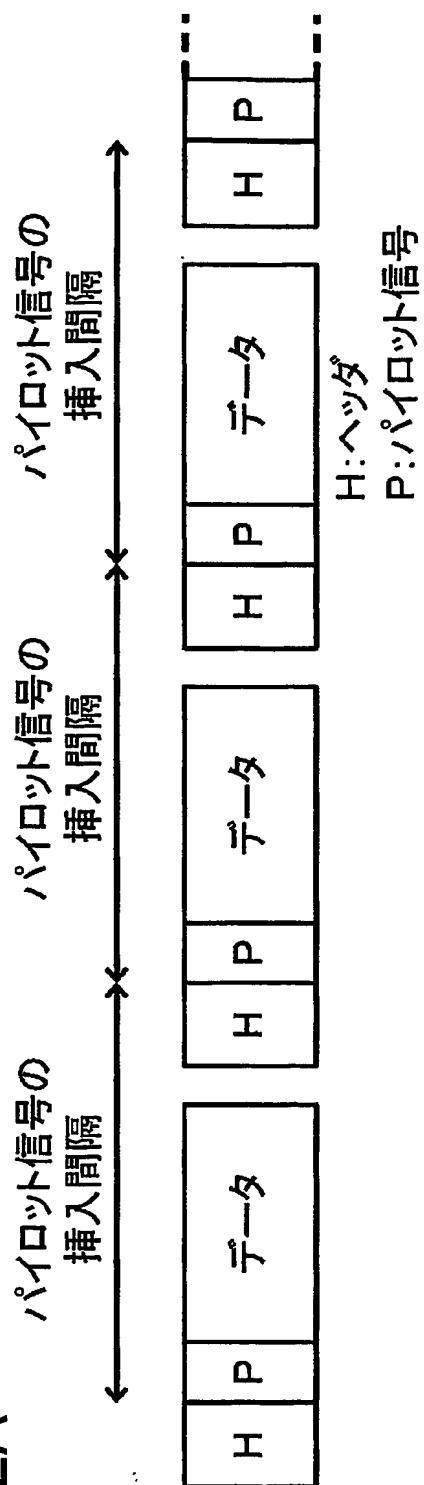


FIG. 2B

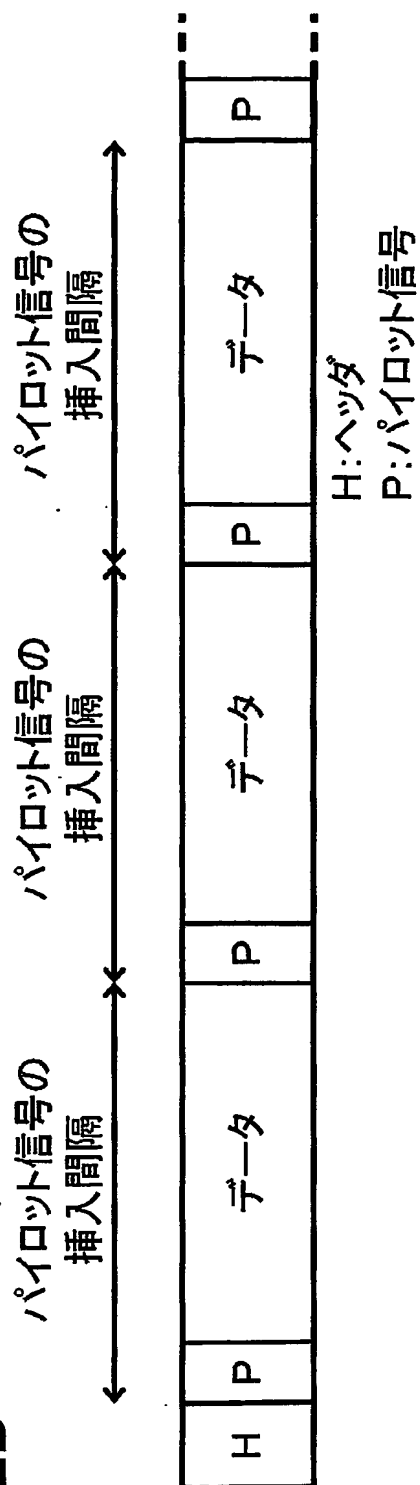


FIG. 3

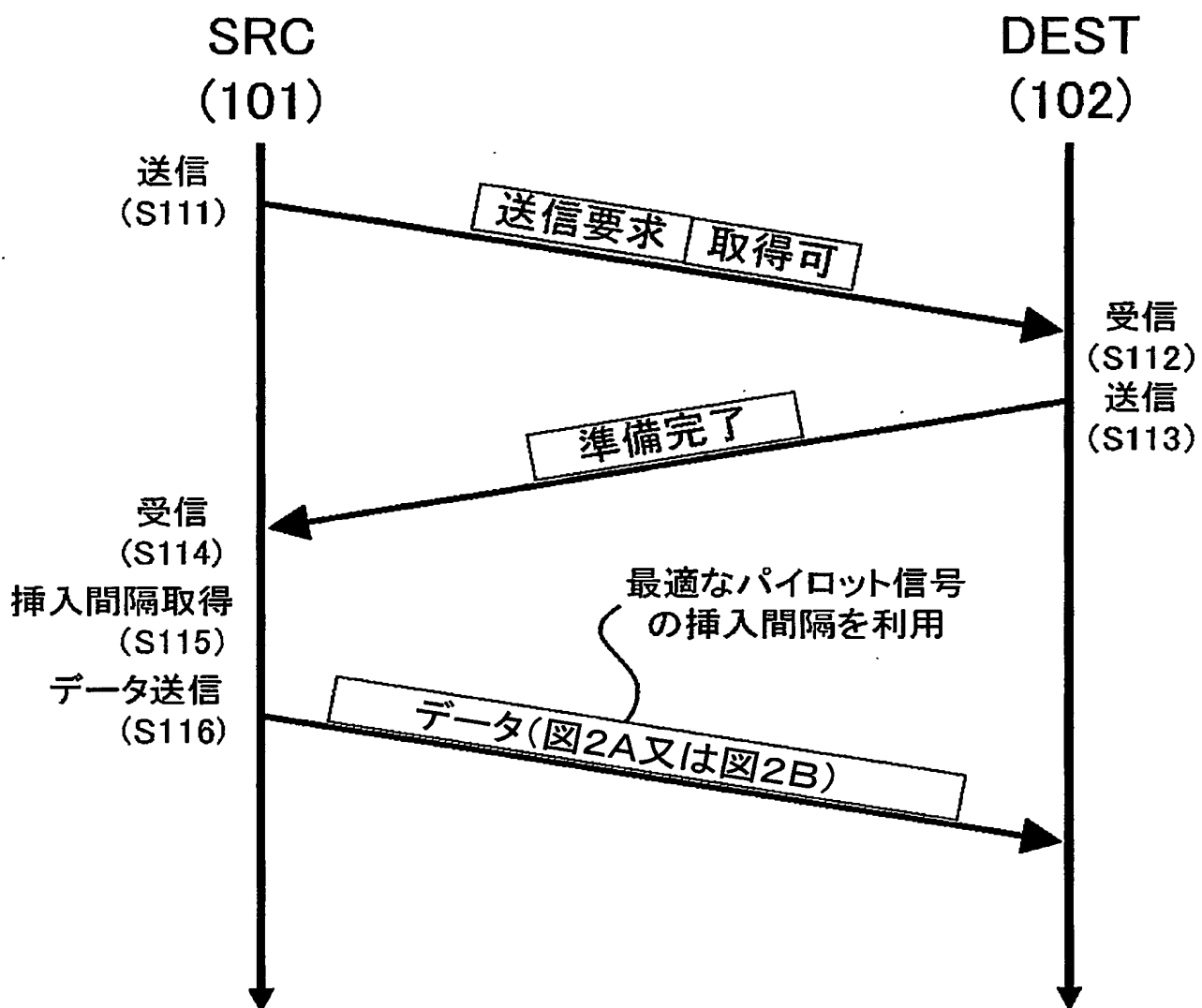


FIG. 4

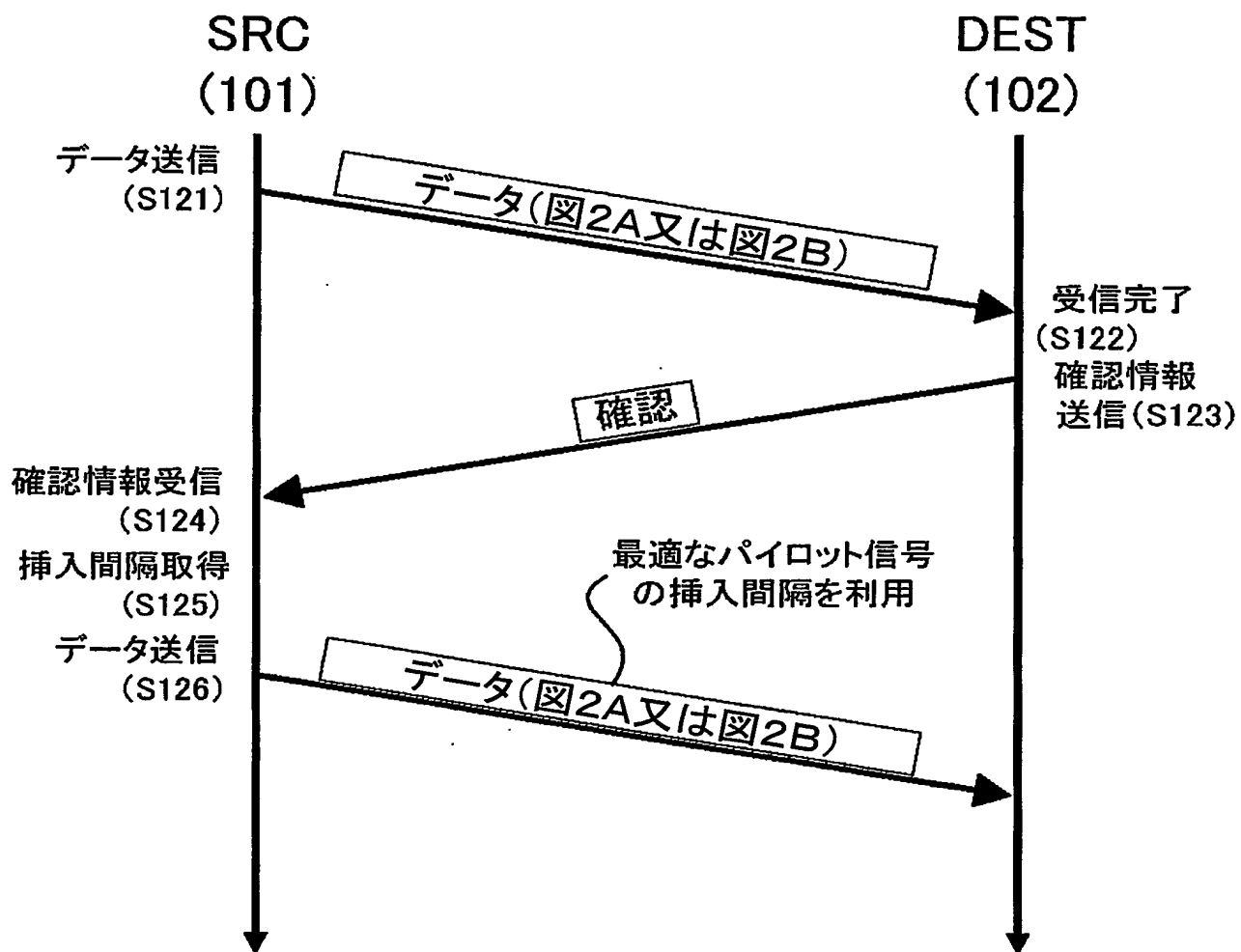


FIG. 5

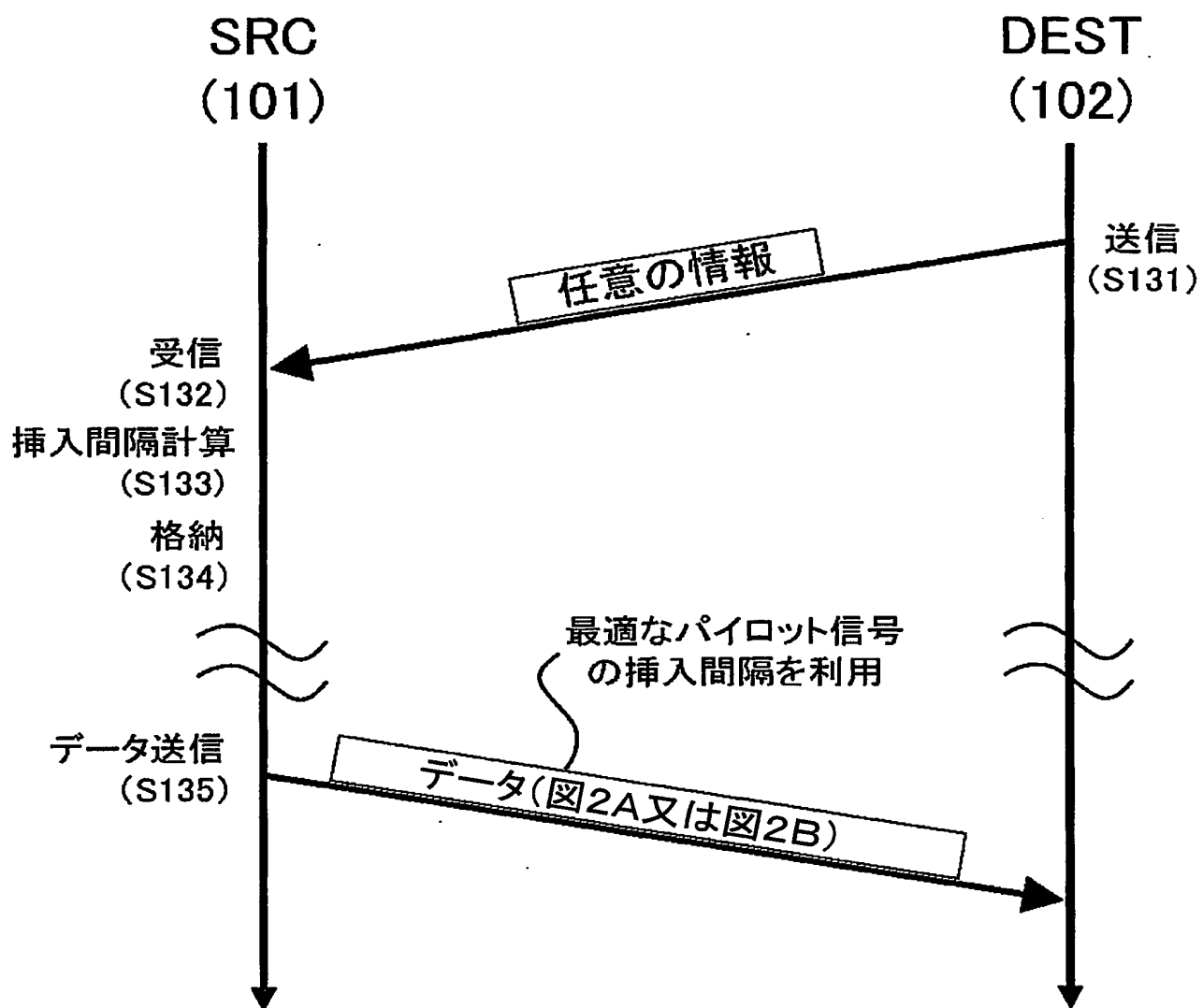


FIG. 6

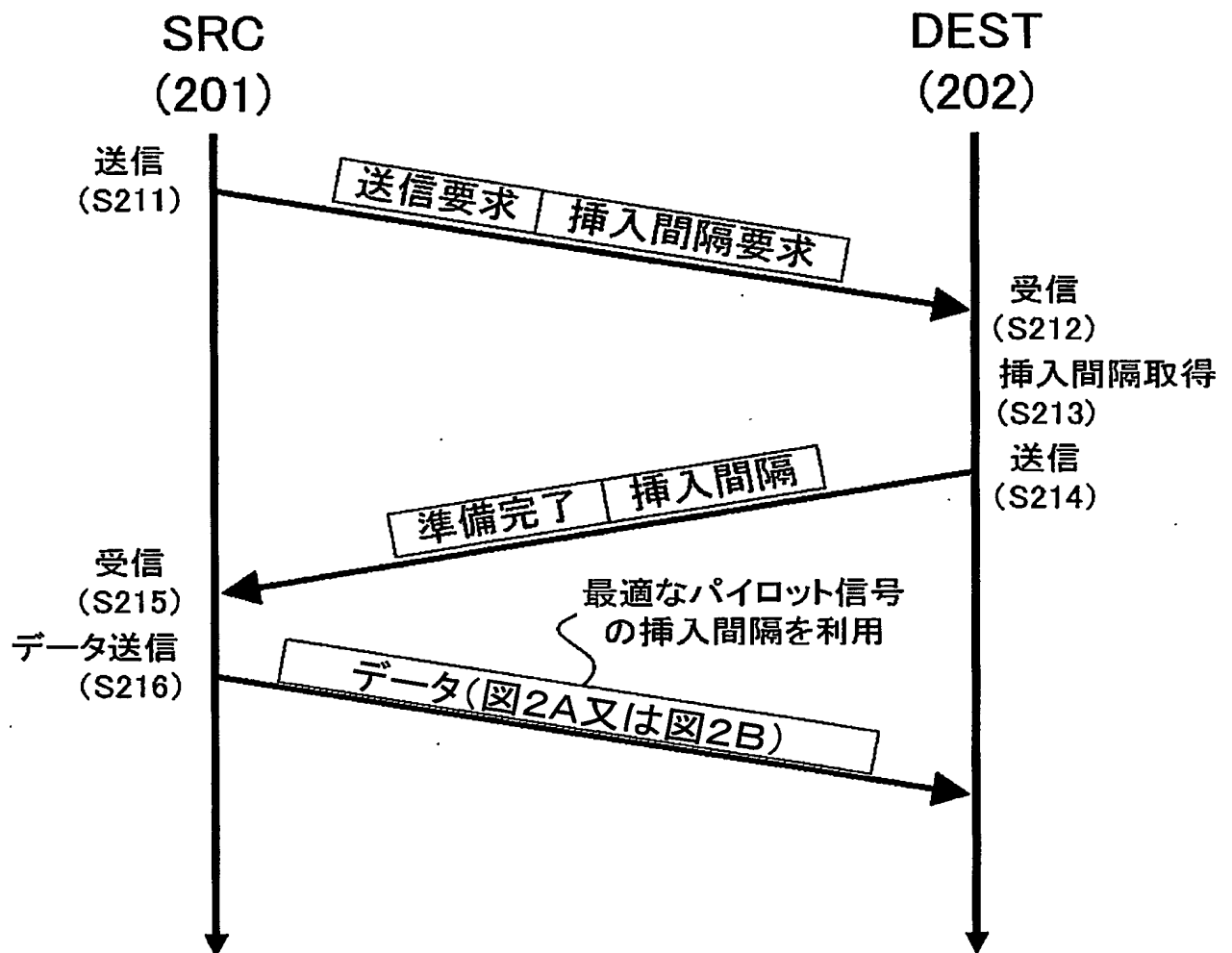


FIG. 7

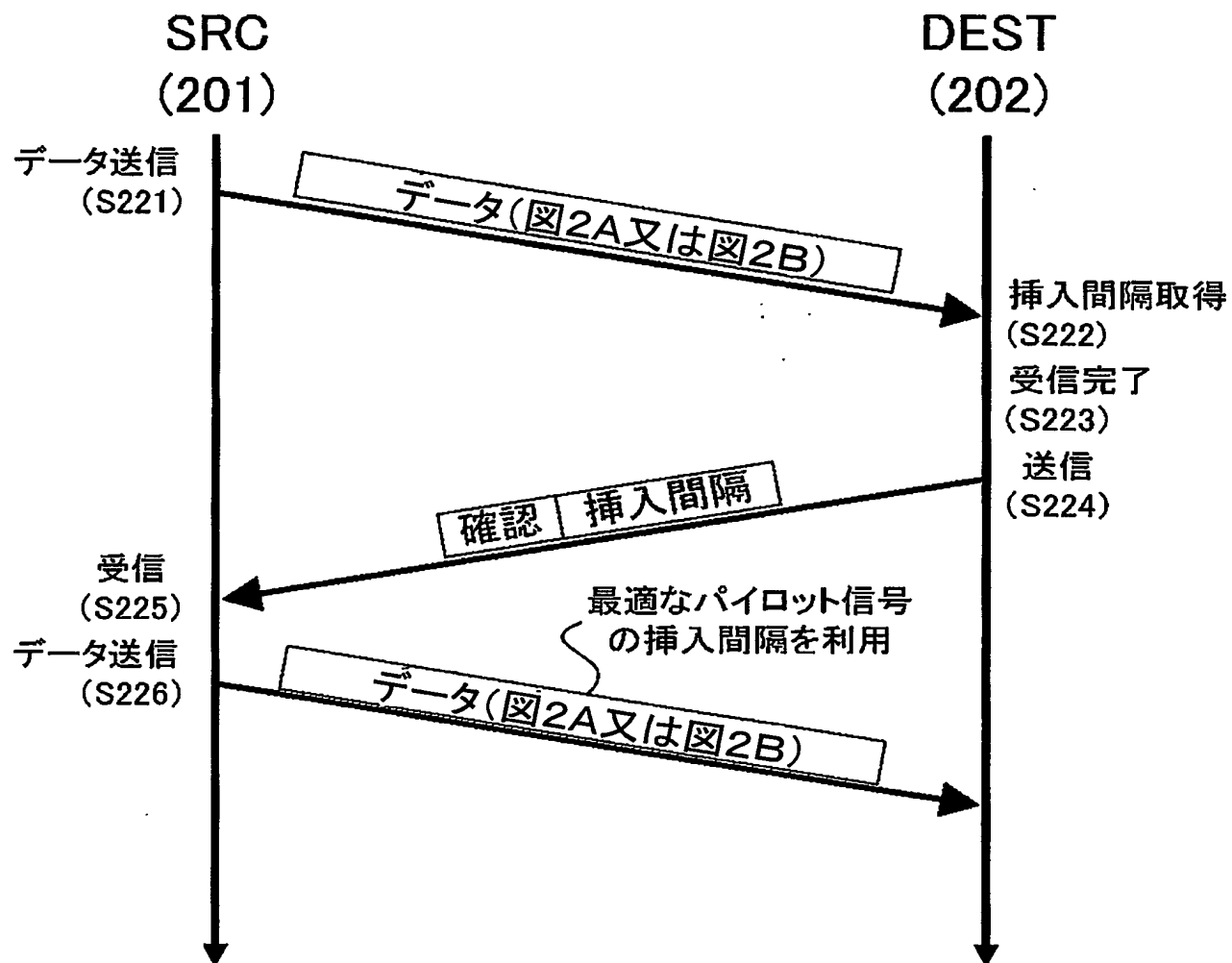


FIG. 8

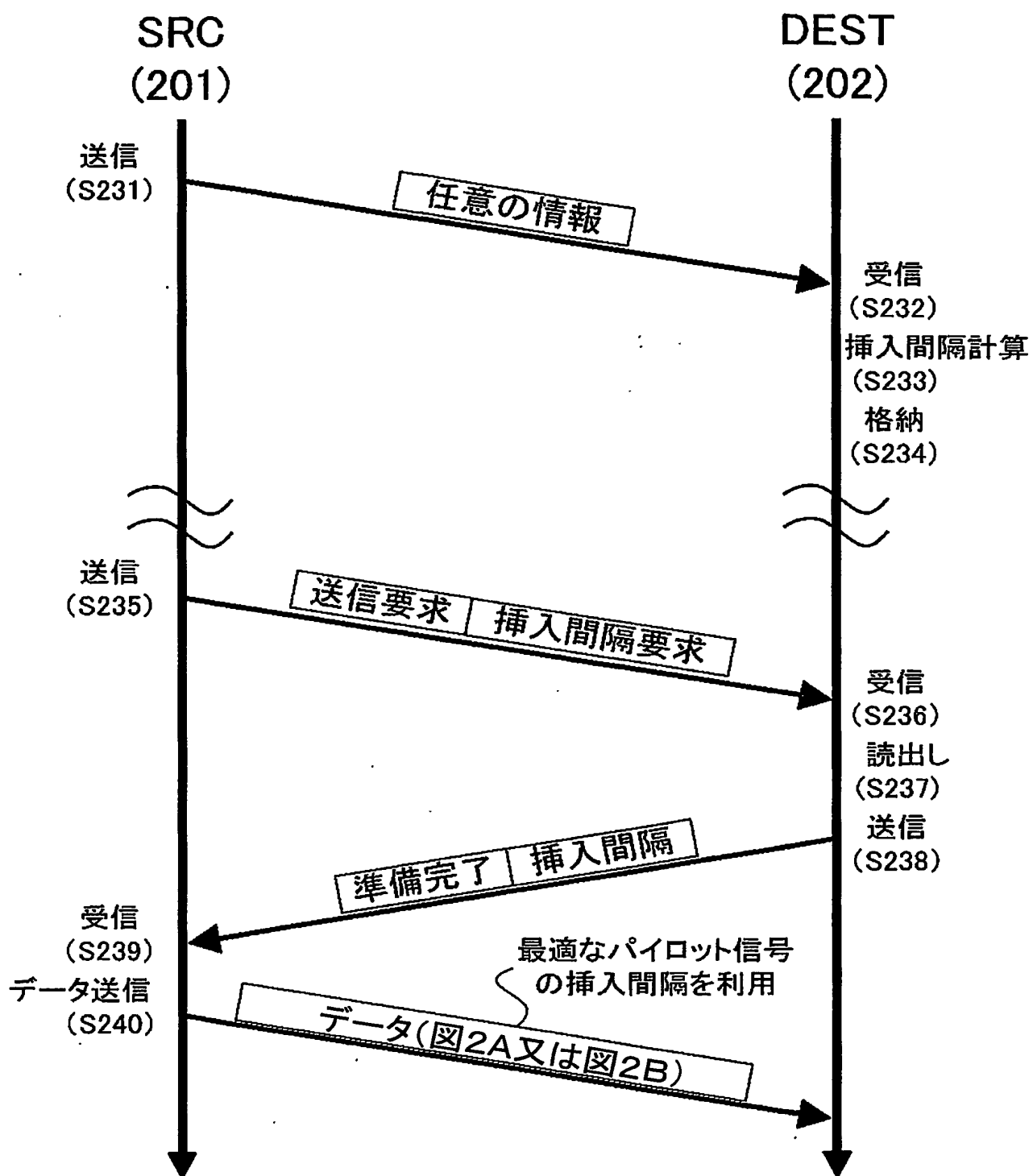
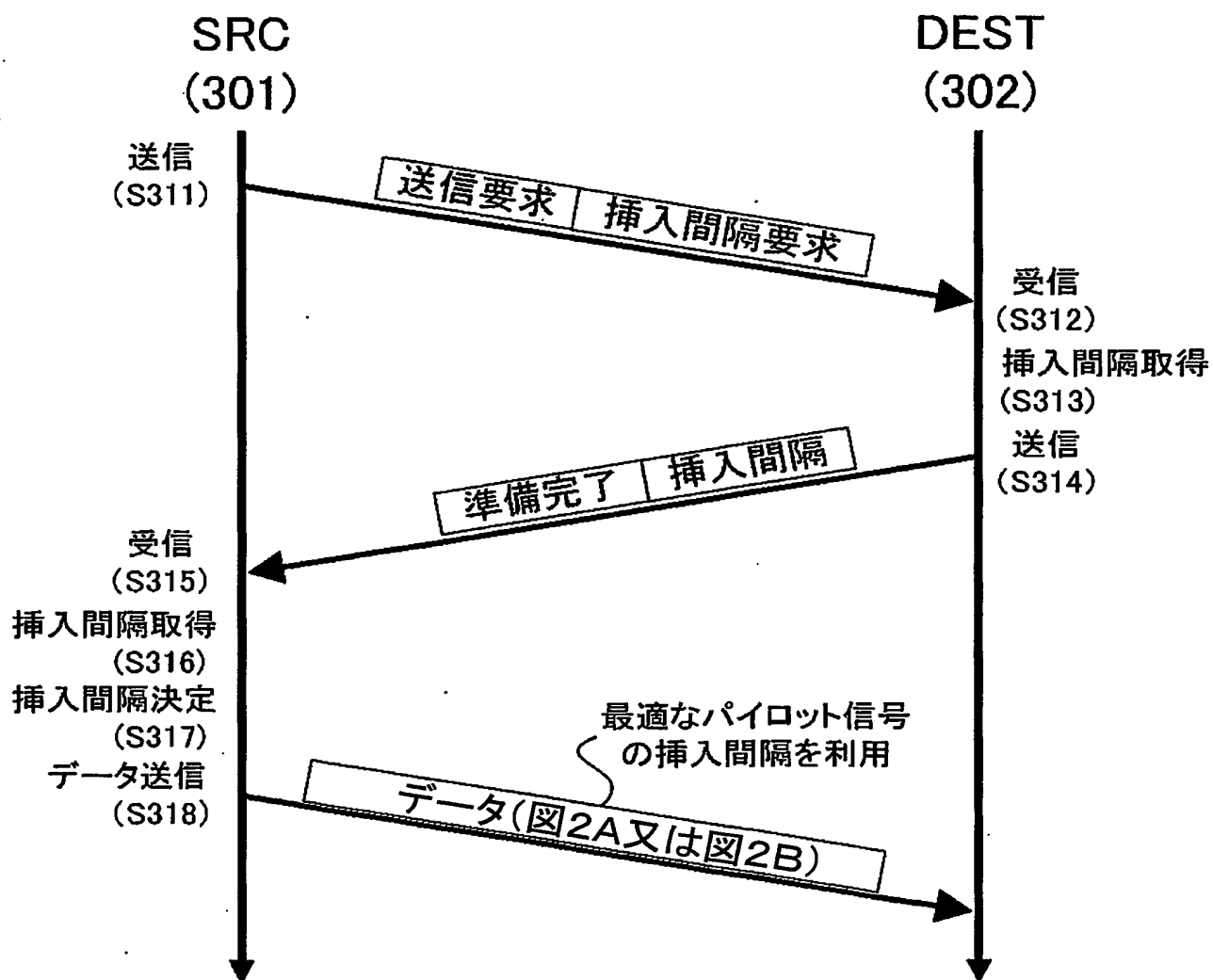
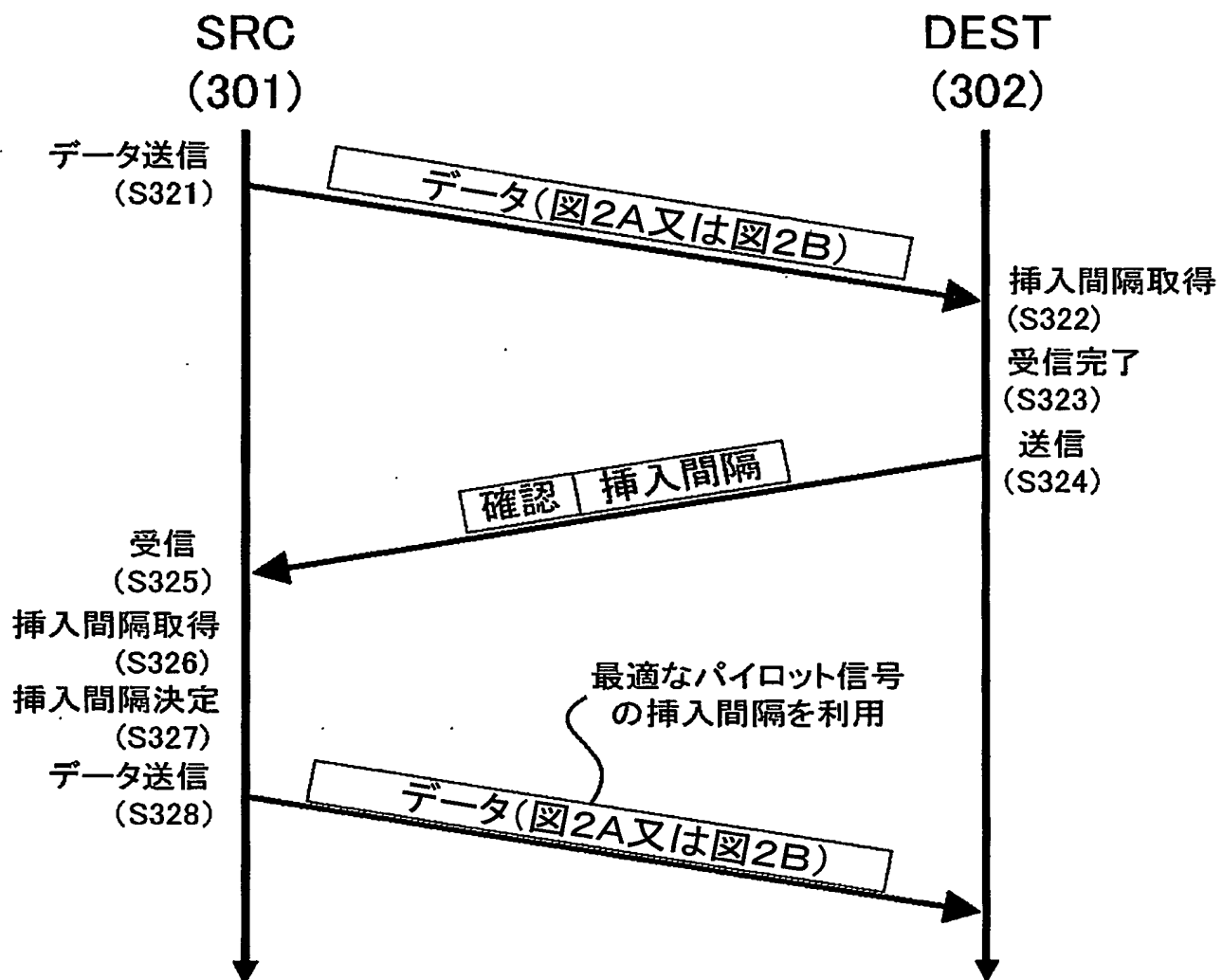


FIG. 9



10/12

FIG. 10



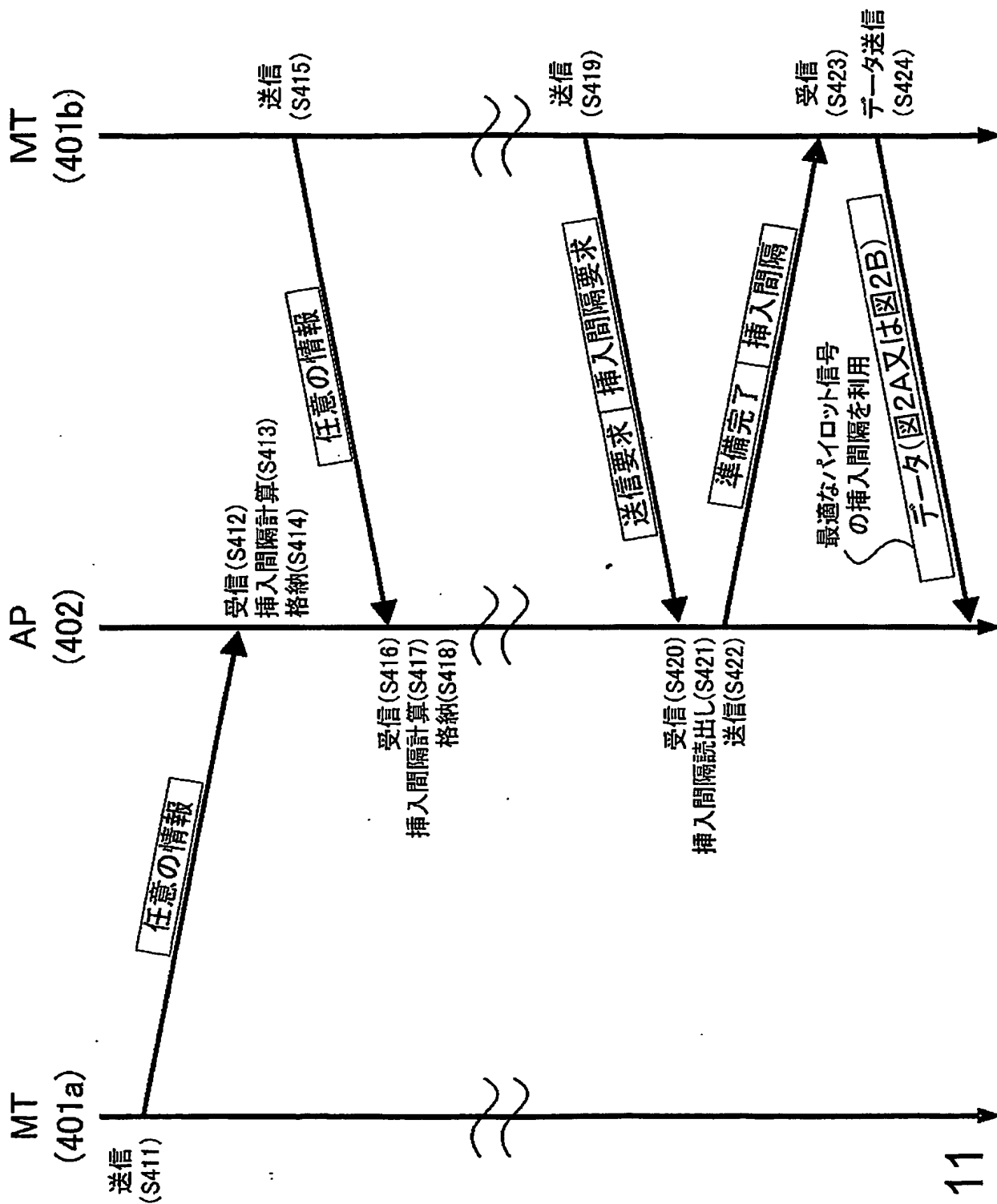


FIG. 11

12/12

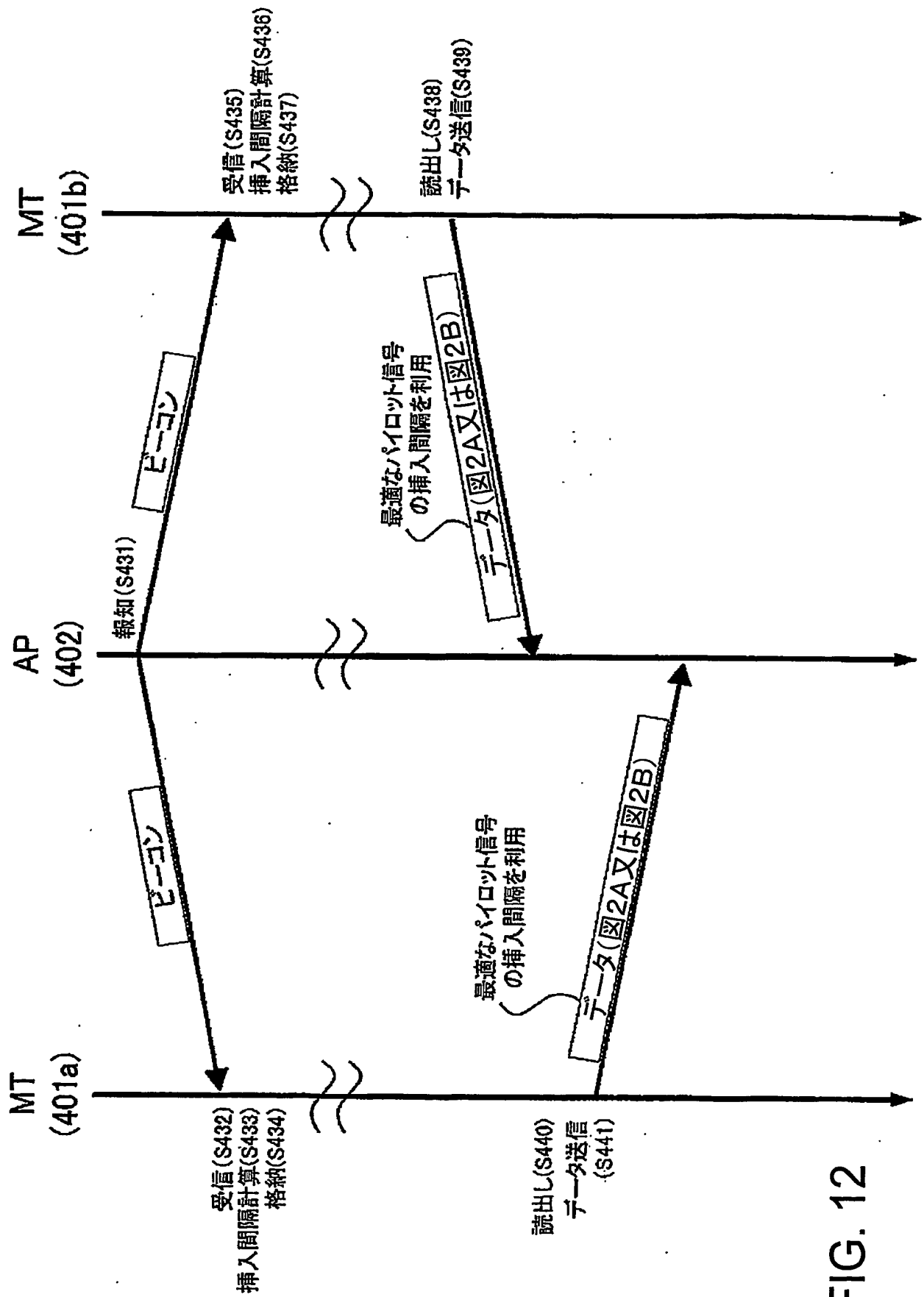


FIG. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14330

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H04L27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04L27/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2004 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2004 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2004 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| X A | JP 2001-339363 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 December, 2001 (07.12.01), Par. Nos. [0056] to [0067]; Fig. 1 (Family: none) | 1-12, 14-29, 31-34 13, 30 |
| X A | JP 2000-224247 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 August, 2000 (11.08.00), Par. Nos. [0018] to [0032]; Figs. 1 to 2 (Family: none) | 1-6, 14-23, 31-34 7-13, 24-30 |
| X | JP 11-266228 A (Fujitsu Ltd.), 28 September, 1999 (28.09.99), Par. No. [0034]; Fig. 8 & GB 2335572 A & GB 2335572 B & US 6347220 B1 | 1-6, 15, 18-23, 32 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search 16 January, 2004 (16.01.04) | Date of mailing of the international search report 27 January, 2004 (27.01.04) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14330

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| E, X | JP 2003-332943 A (NTT Docomo Inc.), 21 November, 2003 (21.11.03), Par. No. [0016]; Figs. 2 to 4 (Family: none) | 1-12, 14-29, 31-34 |
| A | JP 11-284597 A (Advanced Digital Television Broadcasting Laboratory, Sony Corp.), 15 October, 1999 (15.10.99), Par. Nos. [0029] to [0047]; Fig. 1 (Family: none) | 1-34 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L27/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L27/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| X A | JP 2001-339363 A (松下電器産業株式会社) 2001. 12. 07, 段落[0056]-[0067], 第1図 (ファミリーなし) | 1-12, 14-29, 31-34 13, 30 |
| X A | JP 2000-224247 A (松下電器産業株式会社) 2000. 08. 11, 段落[0018]-[0032], 第1-2図 (ファミリーなし) | 1-6, 14-23, 31-34 7-13, 24-30 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 01. 2004

国際調査報告の発送日

27. 1. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北村 智彦

5K

3362

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| X | JP 11-266228 A (富士通株式会社) 1999.09.28, 段落[0034], 第8図 & GB 2335572 A & GB 2335572 B & US 6347220 B1 | 1-6, 15, 18-23, 32 |
| EX | JP 2003-332943 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2003.11.21, 段落[0016], 第2-4図 (ファミリーなし) | 1-12, 14-29, 31-34 |
| A | JP 11-284597 A (株式会社次世代デジタルテレビジョン放送シス テム研究所, ソニー株式会社) 1999.10.15, 段落[0029]-[0047], 第1図 (ファミリーなし) | 1-34 |